

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL



Monitorização da população do Roaz-corvineiro (*Tursiops truncatus*) do Estuário do Sado

Catarina Andreia Brás Soromenho

Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental

Relatório de Estágio orientado por:

José Lino Costa

2020



“O oceano deu-nos a vida, está na hora de retribuirmos o favor – Sylvia Earle, oceanógrafa.”

AGRADECIMENTOS

O projeto - Monitorização da população do roaz-corvineiro (*Tursiops truncatus*) do estuário do Sado – é resultante da monitorização da população de roazes no estuário do Sado, desenvolvido pelo Instituto da Conservação e das Florestas (ICNF). O objetivo passa por promover a monitorização e a Conservação de *Tursiops truncatus*, com o intuito de perceber o estado atual da população bem como os possíveis impactos atuais e futuros.

Durante este estudo foi fundamental a presença e apoio de diversas pessoas, quero agradecer, desde já, à minha orientadora externa, a Dr.^a Ana Sofia Palma, que me acompanhou em todas as etapas deste projeto, sem a qual, parte do projeto teria sido impossível de realizar. Ao meu orientador interno, professor/Dr. José Lino Costa, que sem a sua orientação seria irrealizável este estágio e relatório. Agradeço ainda ao meu colega e amigo Pedro Oliveira e ao Dr. Ricardo Mendes, pelo apoio e ajuda na parte estatística. Queria agradecer, de coração, ao Vigilante da Natureza Carlos Silva, conhecido como o Lobo-do-mar, o seu apoio, conhecimento e ajuda nas saídas de monitorização e até mesmo fora destas, foram uma lição constante sobre os roazes e um incentivo que me fez ir mais longe neste estudo. O meu obrigada à Engenheira Ana Cristina Falcão, que desde início acreditou em mim, apoiou-me e ajudou-me, tornando possível realizar um grande feito durante este projeto, o Catálogo de identificação das barbatanas da população de roazes residentes no estuário do Sado.

O meu agradecimento estende-se ainda aos Vigilantes da Natureza André Silveira e Inês Nobre, pelo suporte e ajuda durante a monitorização dos roazes. O meu reconhecimento aos técnicos do ICNF por me terem recebido todos bem e de forma prestável.

Este estágio contou ainda com o apoio da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), através do MARE (UID/MAR/04292/2019) e do COASTNET (PINFRA/22128/2016).

Por fim, quero AGRADECER aos meus amigos que me acompanharam nesta jornada tão importante na minha vida, mas sobretudo aos meus familiares, pais, mano, namorado e sobrinhos que sempre me apoiaram neste sonho e acreditaram que iria conseguir.

RESUMO

A população de roaz-corvineiros (*Tursiops truncatus*) no estuário do Sado é a única população de cetáceos residente em estuário, em Portugal continental. Desde a década de 1980 que esta espécie tem sido alvo de estudos, não só por ser uma espécie residente e que tem vindo a entrar em declínio, mas também pela sua importância emblemática para a cidade de Setúbal. Inserido no âmbito do projeto de monitorização da população de roazes residentes no estuário do Sado, promovido pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), este estágio teve como objetivo específico compreender o estado ecológico da população, através da avaliação da dinâmica populacional e interações no seu habitat, com o intuito de propor novas medidas de gestão e de conservação no estuário do Sado.

O estágio foi realizado no período entre setembro de 2019 e novembro de 2020. O relatório inclui dados referentes à monitorização realizada entre 2016 e 2019. A monitorização foi realizada através de saídas no estuário, por norma uma vez por semana, com uma duração de cerca de 3 horas. Durante a monitorização foram registados e identificados todos os indivíduos da população, através de observação e foto identificação. Numa análise posterior, foi avaliada a distribuição e comportamento da população ao longo da área de estudo e de que forma este último é influenciado pela maré e a presença/ausência de embarcações Marítimo-turísticas e de recreio.

Foi possível verificar que os roazes se distribuem por todo o estuário, ocorrendo preferencialmente no canal sul, junto a Tróia, na zona entre a embocadura e o Cambalhão. Os comportamentos de alimentação e deslocação apresentaram uma dispersão ao longo da área de estudo, indicando que ocorrem em toda a área de estudo, não existindo áreas preferenciais. O comportamento de repouso ocorreu de forma aleatória, em número muito reduzido, tanto em pontos próximos como distantes. O comportamento de socialização, ocorreu de forma agregada, em pontos próximos, o que permite indicar a existência de áreas preferenciais.

Em relação à influência da maré, verificou-se que o comportamento mais avistado durante a enchente foi a alimentação e durante a vazante a deslocação. Identificaram-se igualmente diferenças nos comportamentos perante a presença/ausência de embarcações, já que na presença destas os roazes estão sobretudo a alimentar-se e na sua ausência encontram-se preferencialmente em deslocação. Este facto pode resultar da facilidade, por parte das embarcações, de encontrá-los quando estão a alimentar-se e não ocorrer alteração do comportamento na presença de embarcações. O comportamento de socialização, não obteve diferenças em ambas as análises.

O Catálogo de identificação Barbatanas da população residente no estuário do Sado, referente ao ano 2020, foi elaborado também durante o estágio. O catálogo constitui um importante elemento para a identificação dos indivíduos da população residente, relevante para o público interessado e operadores de empresas marítimo-turísticas.

Em conclusão foram propostas medidas que complementassem a proteção e conservação desta população, que poderão ser incluídas na próxima revisão do Plano de Ação de Salvaguarda do roaz-corvineiro; medidas para melhorar a metodologia da monitorização e medidas associadas com a gestão da atividade das embarcações Marítimo-turísticas.

Palavras-chave: residente, foto identificação, comportamento, Arrábida, Parque Marinho, embarcações.

ABSTRACT

The population of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado estuary is the only population of cetaceans residing in estuary in mainland Portugal. Since the 1980s, this species has been the subject of studies, not only because it is a resident species and has been declining, but also for its emblematic importance for the city of Setúbal. Inserted in the framework of the project of monitoring the population of bottlenose dolphin residing in the estuary of Sado, promoted by the Institute for Conservation of Nature and Forests (ICNF), this stage aimed to understand the ecological status of the population, through the evaluation of population dynamics and interactions in their habitat, with the aim of proposing new management and conservation measures in the Sado estuary.

The internship was held between September 2019 and November 2020. The report includes data on monitoring carried out between 2016 and 2019. Monitoring was carried out through exits in the estuary, usually once a week, lasting about 3 hours. During monitoring, all individuals of the population were recorded and identified through observation and photo identification. In a later analysis, the distribution and behavior of the population was evaluated throughout the study area and how the latter is influenced by the tide and the presence/absence of maritime-tourist and recreational vessels.

It was possible to verify that the bottlenose dolphin is distributed throughout the estuary, preferably occurring in the southern channel, near Tróia, in the mouth to Cambalhão area. Feeding and dislocation behaviors showed a dispersion throughout the study area, indicating that they occur throughout the study area, and there are no preferred areas. The resting behavior occurred randomly, in very small numbers, both in near and far points. The socialization behavior occurred in an aggregate dwell, at nearby points, which allows indicating the existence of preferred areas.

Regarding the influence of the tide, it was found that the behavior most seen during the flood was the feeding and during the ebb the displacement. There were also differences in behaviors stemming from the presence/absence of vessels, since in the presence of these bottlenose dolphin are mainly feeding and, in their absence, they are preferably on the move. This may result from the ease on the part of vessels of finding them when they are feeding and there is no change in behavior in the presence of vessels. The socialization behavior did not obtain differences in both analyses.

The Catalogue of identification of fins of the population residing in the Sado estuary, referring to the year 2020, was also elaborated during the internship. The catalogue is an important element for the identification of individuals of the resident population, relevant to the interested public and operators of maritime-tourist enterprises.

In conclusion, measures were proposed to complement the protection and conservation of this population, which could be included in the forthcoming review of the bottlenose dolphin Safeguarding Action Plan; measures to improve the monitoring methodology and measures associated with the management of the activity of maritime-tourist vessels.

Keywords: resident, Photo identification, behavior, Arrábida, Marine Park, vessels.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	II
Resumo.....	III
Abstract	IV
Índice	V
Índice de figuras.....	VII
Índice de tabelas	IX
Lista de abreviaturas e siglas.....	X
1 Introdução.....	1
1.1 O roaz, <i>Tursiops truncatus</i>	1
1.2 Monitorização da população de roazes do estuário do Sado	5
1.3 Observações de roazes no estuário do Sado – Código de Conduta, vigilância e ações de sensibilização	8
2 Objetivos	11
3 Metodologia.....	12
3.1 Área de Estudo	12
3.2 Monitorização da população de roazes do estuário do Sado	15
3.2.1 Dinâmica Populacional.....	18
3.2.2 Distribuição e padrões comportamentais dos roazes na área de estudo	19
3.2.3 Influência da maré e efeito da presença e/ou ausência das embarcações nos diferentes comportamentos dos roazes.....	20
3.3 Observações de roazes no estuário do Sado – Código de Conduta, vigilância e ações de sensibilização	22
4 Resultados	23
4.1 Monitorização da população de roazes do estuário do Sado	23
4.1.1 Dinâmica Populacional.....	23
4.1.2 Distribuição e padrões comportamentais dos roazes na área de estudo	26
4.1.3 Influência da maré e efeito da presença ou ausência das embarcações nos diferentes comportamentos dos roazes.....	30
4.1.4 Catálogo de identificação	31
4.2 Observações de roazes no estuário do Sado – Código de Conduta, vigilância e ações de sensibilização	32
5 Discussão.....	33
5.1 Monitorização da população de roazes do estuário do Sado	33

5.1.1 Dinâmica Populacional.....	33
5.1.2 Distribuição e padrões comportamentais dos roazes na área de estudo	37
5.1.3 Influência da maré e efeito da presença ou ausência das embarcações nos diferentes comportamentos dos roazes.....	40
5.2 Observações de roazes no estuário do Sado – Código de Conduta, vigilância e ações de sensibilização	42
6 Considerações Finais	45
7 Análise Crítica ao ano de Estágio.....	47
8 Referências	48
Anexo I.....	54
Anexo II.....	69
Anexo III	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 - Distribuição mundial do roaz, <i>Tursiops truncatus</i>	1
Figura 1.2 - Morfologia do roaz, <i>Tursiops truncatus</i> (vista lateral).....	2
Figura 1.3 - Distinção entre macho e fêmea no roaz, <i>Tursiops truncatus</i> (vista ventral).....	3
Figura 1.4 – Fotografia do indivíduo Raiz, presente na população residente do estuário do Sado.....	6
Figura 1.5 - Ilustração das regras que devem ser cumpridas para a observação de cetáceos, de acordo com o Código de Conduta para a observação de cetáceos, Decreto-Lei nº 9/2006, de 6 de janeiro, pontos 3, 7, 13.....	9
Figura 3.1 - Estuário do Sado, com indicação dos limites da RNES.....	13
Figura 3.2 - Área de estudo estabelecida para a monitorização da população de roazes do estuário do Sado, com indicação das diferentes zonas aí consideradas.....	15
Figura 3.3 - Percurso definido para cada saída da monitorização dos roazes no estuário do Sado.....	16
Figura 3.4 - Teste de Pseudo-Significância obtido através de Análise de Auto Correlação Espacial, com base no Índice de Moran's (I).....	20
Figura 4.1 - Abundância de roazes na população residente no estuário do Sado, desde 1986 até 2019..	23
Figura 4.2 - Evolução das taxas de crescimento natural, migração, mortalidade e natalidade na população de roazes do estuário do Sado, desde 2016 a 2019.....	24
Figura 4.3 - Representação dos diferentes grupos etários e rácio sexual na população de roazes do estuário do Sado, desde 2016 a 2019: M – Machos, F- Fêmeas, ND – Sexo não determinado.....	25
Figura 4.4 - Total de saídas efetuadas no âmbito da monitorização da população de roazes do estuário do Sado, desde 2016 a 2019.....	26
Figura 4.5 - Distribuição dos roazes ao longo da área de estudo, entre 2016 e 2019, A: distribuição dos pontos; B: densidade dos pontos.....	27
Figura 4.6 - Distribuição dos roazes entre 2016 e 2019 e área de intervenção do Plano de Ação para a Salvaguarda e Monitorização da população de roazes no estuário do Sado.	28
Figura 4.7 - Representação dos diferentes comportamentos dos roazes ao longo da área de estudo entre 2016 e 2019.....	29
Figura 4.8 - Capa, exemplo de ficha do indivíduo Bolinhas (juvenil) e ficha técnica do Catálogo de identificação de Barbatanas da população residente de roazes do estuário do Sado.....	31
Figura AIII.1 - Capa do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.....	90
Figura AIII.2 – Fichas de introdução do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.....	91
Figura AIII.3 – Fichas de introdução do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente (continuação).....	92
Figura AIII.4 - Capa do tópico das crias e fichas dos indivíduos Bolha e Coral do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.....	93
Figura AIII.5 - Fichas dos indivíduos Futuro e Neptuno do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.....	94
Figura AIII.6 - Capa do tópico dos juvenis e ficha do indivíduo Bolinhas do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.....	95
Figura AIII.7 - Fichas dos indivíduos Estrela e Lua do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.....	96
Figura AIII.8 - Capa do tópico dos adultos e fichas dos indivíduos Ácala e Azul do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.....	97
Figura AIII.9 - Fichas dos indivíduos Bisnau, Cavalito e Cocas do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.....	98

Figura AIII.10 - Fichas dos indivíduos Escuro, Esporão e Guilhas do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.....	99
Figura AIII.11 - Fichas dos indivíduos Irma, Ligeiro e Moisés do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.....	100
Figura AIII.12 - Fichas dos indivíduos Mr. Hook, Pirata e Raiz do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.....	101
Figura AIII.13 - Fichas dos indivíduos Serrote, Todi e Tongas do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.....	102
Figura AIII.14 - Fichas dos indivíduos Topo-cortado, Tripé e Vitória do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.....	103
Figura AIII.15 - Ficha técnica do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.....	104

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 5.1 – Proposta à alteração do Decreto-Lei nº9/2006 (à esquerda) em comparação com a lei atual (à direita)	43
Tabela 5.2 - Proposta à alteração do Código de Conduta para a observação de cetáceos (à esquerda) em comparação com a lei atual (à direita)	44
Tabela AII.1 - Ficha de monitorização (parte 1)	70
Tabela AII.2 – Ficha de monitorização (parte 2)	71
Tabela AII.3 - Abundância do <i>T.truncatus</i> no estuário do Sado.....	72
Tabela AII.4 – População de roazes residentes no estuário do Sado no ano 2016: fêmeas (sombreado lilás), machos (sombreado azul) e Sexo Não Determinado (sombreado branco).	73
Tabela AII.5 - População de roazes residentes no estuário do Sado no ano 2017: fêmeas (sombreado lilás), machos (sombreado azul) e Sexo Não Determinado (sombreado branco).	75
Tabela AII.6 - População de roazes residentes no estuário do Sado no ano 2018: fêmeas (sombreado lilás), machos (sombreado azul) e Sexo Não Determinado (sombreado branco).	77
Tabela AII.7 - População de roazes residentes no estuário do Sado no ano 2019: fêmeas (sombreado lilás), machos (sombreado azul) e Sexo Não Determinado (sombreado branco).	79
Tabela AII.8 - Datas das saídas e lista dos indivíduos observados durante o ano de 2016:	
x- Presente e a sombreado a cinzento ausente.	81
Tabela AII.9 - Datas das saídas e lista dos indivíduos observados durante o ano de 2017:	
x- Presente e a sombreado a cinzento ausente.	83
Tabela AII.10 - Datas das saídas e lista dos indivíduos observados durante o ano de 2018:	
x- Presente e a sombreado a cinzento ausente.	85
Tabela AII.11 - Datas das saídas e lista dos indivíduos observados durante o ano de 2019:	
x- Presente e a sombreado a cinzento ausente.	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBI – Comissão Baleeira Internacional

F – Fêmea

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

M - Macho

MT – Marítimo-turística

ND – Sexo Não Determinado

n_{1t} - nº de nascimentos

n_{2t} - nº de mortes

n_{3t} - nº de emigrados

N_t – nº total de indivíduos da população

R- Recreio

RNES – Reserva Natural do Estuário Sado

T_c – Taxa de crescimento natural

T_M – Taxa de mortalidade

T_{Mi} – Taxa de migração

T_N – Taxa de natalidade

1 INTRODUÇÃO

1.1 O roaz, *Tursiops truncatus*

O roaz, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), é um odontoceto cosmopolita que pertence à família Delphinidae e à ordem Cetacea. Apresenta como nomes comuns: roaz, roaz-corvineiro e golfinho-nariz-de-garrafa. É uma espécie bastante conhecida e estudada, que pode ser confundida com outras espécies de golfinhos, como o boto-preto (*Sotalia fluviatilis*), o golfinho-de-bico-comprido (*Delphinus capensis*), o golfinho-de-risso (*Grampus griseus*), o golfinho-corcunda-do-Atlântico (*Sousa teuszii*) e o golfinho-malhado (*Stenella frontalis*). O roaz é a espécie de golfinho mais comum em tudo o mundo em meio natural e também em cativeiro, em zoológicos e aquários (Galov *et al.*, 2011; Leatherwood & Reeves, 1990; Reynolds *et al.*, 2000).

A espécie apresenta uma ampla distribuição geográfica e pode ser encontrada em águas tropicais e temperadas, estando ausente nas regiões polares (figura 1.1). A espécie *T. truncatus* pode ser encontrada em mares relativamente fechados, como o mar Vermelho, o mar Negro, o mar Mediterrâneo e o Golfo da Califórnia. Apesar da ampla distribuição, ao longo dos últimos anos tem-se observado o seu declínio em populações presentes no norte da Europa, no Mediterrâneo e no mar Negro. Conhecem-se populações residentes em Portugal Continental, no estuário do Sado, na Escócia, na Irlanda e, mais recentemente, no Arquipélago dos Açores, na Croácia e em Itália, sendo raro encontrá-lo a norte do Reino Unido e no mar Adriático (Berta, 2015; Dos Santos *et al.*, 2007; Galov *et al.*, 2011; Gonzalvo, *et al.*, 2015; Wells & Scott, 2009).

A espécie apresenta dois ecótipos - costeiro ou oceânico, podendo realizar migrações sazonais no hemisfério norte e no hemisfério sul ou, no caso das populações costeiras, ser residente em baías e estuários (Augusto, J *et al.*, 2012; Brito *et al.*, 2011; Cozzi *et al.*, 2016; Harzen & Brunnick, 1997; Leatherwood & Reeves, 1983; Lockyer, 1992; Wells & Scott, 2009).

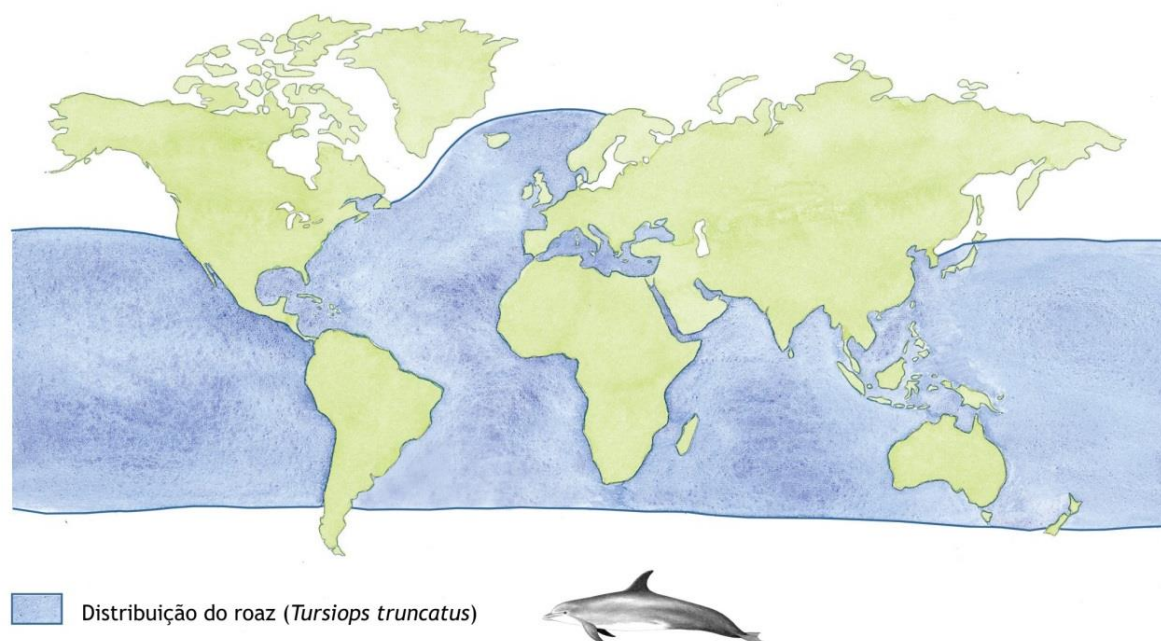


Figura 1.1 - Distribuição mundial do roaz, *Tursiops truncatus*.

Devido à sua evolução e elevada adaptabilidade ao meio aquático, o seu corpo apresenta uma forma aerodinâmica quase perfeita, que lhe permite ter uma natação bastante eficaz. A sua musculatura forte na barbatana caudal, possibilita-lhe movimentos dorsoventrais - propulsão - e a presença de ossos esponjosos, cartilagem e gordura abundante contribuem para a sua flutuabilidade (Cozzi *et al.*, 2016; Harzen & Brunnick, 1997; Reynolds *et al.*, 2000). Conseguem atingir velocidades acima de 11 m/s (acima de 21 nós), conseguindo aguentar até 20 minutos sem inspirar sem necessitar de interromper os movimentos naturais de natação. (Berta, 2015; Cozzi *et al.*, 2016; Harzen & Brunnick, 1997; Reynolds *et al.*, 2000).

Os indivíduos apresentam elevado polimorfismo, um corpo robusto e alongado, com um tamanho médio de 2-4 m em adulto e 0,9-1,2 m nas crias, sendo normalmente os machos maiores que as fêmeas. Os indivíduos que se encontram em águas quentes e zonas costeiras tendem a apresentar menores dimensões relativamente aos indivíduos oceânicos e de zonas mais frias. O peso médio de um adulto é de 150-650 kg e o das crias de 10-30 kg. Por serem odontocetos, apresentam uma dentição homodonte, constituída até 52 dentes cónicos fiados na mandíbula e até 48 na maxila superior. Apresentam uma barbatana dorsal falcada, que pode medir 35 cm de altura, e os lobos da cauda exibem entre 65-80 cm de largura. As barbatanas dorsal e caudal são compostas por tecido conjuntivo e tegumento, dando a barbatana dorsal a estabilidade necessária para a natação, enquanto a caudal permite a propulsão necessária para o movimento. As barbatanas peitorais servem como leme e ajudam nos movimentos rápidos. (Berta, 2015; Cozzi *et al.*, 2016; Harzen & Brunnick, 1997; ICNF, 2020 a; Leatherwood & Reeves, 1990; Reynolds *et al.*, 2000; Sequeira *et al.*, 2009).

O roaz tem uma coloração escura acinzentada, com uma demarcação acentuada esbranquiçada na zona do ventre, uma barbatana dorsal proeminente e um bico distinto com um sulco frontal no melão, como se pode observar na figura 1.2 (Berta, 2015; Harzen & Brunnick, 1997; Sequeira *et al.*, 2009; Wells & Scott, 2009).

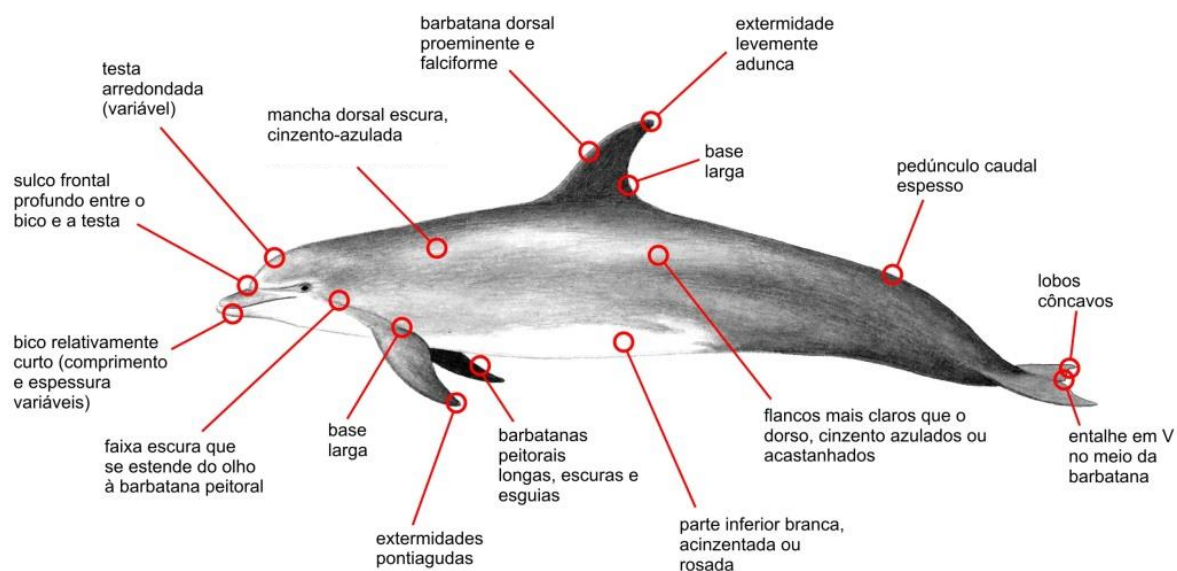


Figura 1.2 - Morfologia do roaz, *Tursiops truncatus* (vista lateral).

São mamíferos com uma longevidade que ronda os 50 anos, com as fêmeas a sobreviverem mais tempo que os machos, atingindo estas a maturação sexual entre os 5 e os 12 anos, enquanto que nos machos isso acontece entre os 8 e os 14 anos. A ontogenia do roaz é normalmente dividida em três fases distintas, sendo considerados crias até os 24 meses de idade, juvenis até atingirem a maturação sexual e adultos após ocorrer esta última. No caso dos indivíduos em que não é possível confirmar o sexo, a grupo juvenil é normalmente definido entre os 24 meses e 8 anos de idade (Augusto, J *et al.*, 2012; Leatherwood & Reeves, 1990; Reynolds *et al.*, 2000).

A reprodução pode ser também dividida em três fases distintas, nomeadamente, os períodos de gestação, lactação e de repouso. O período de gestação tem uma duração de 12 meses, sendo as crias amamentadas até aos 18 meses – período de lactação. O período de repouso, correspondendo ao intervalo de nascimento entre duas crias da mesma progenitora, tem uma duração de 3 a 4 anos, período em que as fêmeas não se reproduzem devido às exigências a nível energético do período de gestação, lactação e de cuidados parentais. Durante este tempo, as fêmeas maximizam o tempo para a recuperação a nível energético para a próxima gravidez. As fêmeas distinguem-se dos machos por apresentarem duas fendas mamárias adjacentes à fenda genital, sendo esta mais próxima da fenda anal. Os machos apresentam apenas a fenda anal e genital, encontrando-se estas ligeiramente mais afastadas, como se pode observar na figura 1.3 (Berta, 2015; Harzen & Brunnick, 1997; Leatherwood and Reeves, 1990; Reynolds *et al.*, 2000). É possível confirmar o sexo do indivíduo através da observação e registo fotográfico da sua zona ventral, através do nascimento direto ou de amostras genéticas.

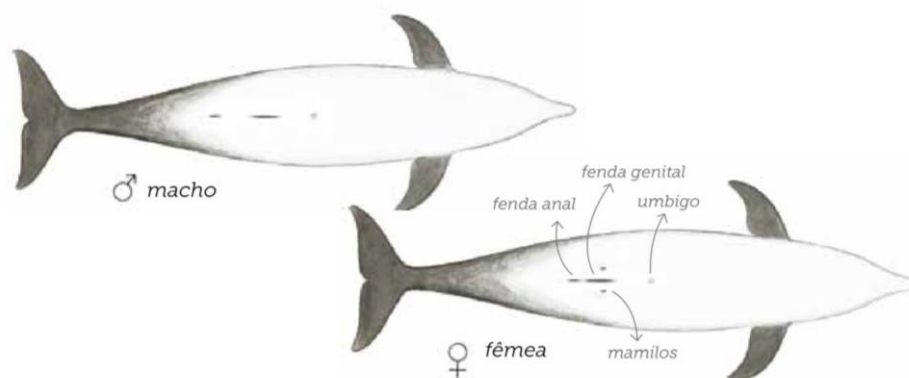


Figura 1.3 - Distinção entre macho e fêmea no roaz, *Tursiops truncatus* (vista ventral).

A dieta do roaz inclui diversos tipos de presas, alimentando-se de peixes pelágicos e bentónicos, cefalópodes e também de crustáceos e outros invertebrados, tendo preferência por tainhas e chocos (Brito *et al.*, 2011, Dos Santos *et al.*, 2007; Harzen & Brunnick, 1997; Neves *et al.*, 2009). As crias alimentam-se de leite materno, com uma constituição de 10-36% de gordura e com a nutrição necessária para a sua sobrevivência. A partir dos 6 meses de idade começam a ingerir sólidos, contudo, continuam a alimentam-se de leite materno até aos 18 meses, podendo ser alimentadas pela progenitora até aos seus 3 a 4 anos de vida. O roaz é uma espécie oportunista que caça, por norma, em grupo, mas que também o pode fazer de modo isolado. Podem caçar tanto à superfície como junto ao fundo do mar, organizando-se em grupo e em círculos. Quando caçam junto ao fundo do mar, empurram o alimento com o nariz para este se soltar ou formam círculos de modo a provocar um “tornado” para retirarem a presa do fundo do mar. Sabe-se ainda que os roazes, por vezes, utilizam esponjas como auxiliares para localizar e desalojar presas que possam estar escondidas. Quando caçam à superfície, é possível observá-los em saltos e em movimentos circulares (Berta, 2015).

Durante a alimentação, utilizam ecolocalização, ou seja, emitem uma frequência ultrassónica que funciona como um sonar, com emissões desde 20 kHz até 150 kHz. A fonte sonora está localizada

nas passagens nasais externas e o som é emitido e centrado através de uma estrutura localizada na testa, designada como melão. Quando a onda sonora atinge a presa, a frequência é refletida e recepcionada no ouvido médio do roaz através de depósitos de gordura na mandíbula inferior (Berta, 2015; Cozzi *et al.*, 2016; Cruz, 2012; Harzen & Brunnick, 1997; Reynolds *et al.*, 2000; Wells & Scott, 2009). São indivíduos altamente sociais, que formam grupos complexos e estáveis de fissão-fusão, isto é, variam de grupos estáveis e residentes a grupos em constante mudança no tamanho e na composição, com entrada e saída de indivíduos ao longo do tempo, e uma associação com uma natureza fluida entre estes dois tipos de estrutura. Formam grupos de até 25 indivíduos, dependendo das estratégias de alimentação, anti-predação, acasalamento e criação e produzem três tipos de sons distintos – assobios, clicks e burst pulses (Alves, 2017; Cruz, 2012; Luís, 2014; Thompson & Hammond, 1992).

Os machos tendem a formar grupos com outros machos, por dominância. As fêmeas têm tendência a organizarem-se em agrupamentos constituídos por mães e tias, onde, por vezes, os jovens tomam conta das crias, enquanto as mães desenvolvem outras atividades, sendo designado este comportamento como *babysitting*. É possível observá-los à superfície em saltos e em comportamentos de exibição, que podem indicar condutas de socialização, de acasalamento e também de alimentação. (Berta, 2015; Ansmann *et al.*, 2012; Butterworth, 2017; Cozzi *et al.*, 2016; Díaz López, 2011; Leatherwood & Reeves, 1990; Reynolds *et al.*, 2000; Wells & Scott, 2009).

1.2 Monitorização da população de roazes do estuário do Sado

Desde há muito que os mamíferos marinhos são alvo de estudos. Ao contrário do pinípedes, os quais apresentam uma parte do seu ciclo de vida em terra e a outra em meio aquático, os cetáceos apresentam todo o seu ciclo de vida em meio aquático, o que torna difícil a sua observação. Devido a este fator, a única forma de observar cetáceos, em terra ou num barco, é quando surgem à superfície para respirar ou fazerem outras atividades, como alimentação e socialização. A identificação do sexo é bastante difícil, sendo possível a sua identificação aquando de saltos que permitam observar a zona ventral e as respetivas fendas genitais e mamárias ou através do nascimento de crias, uma vez que esta é sempre acompanhada pela sua progenitora (Eastham, 2012; Reynolds *et al.*, 2000).

Nos primeiros estudos sobre cetáceos as observações foram conduzidas a “olho nu”, com registos sobre a sua estrutura social e localização. No entanto, só os registos em papel não eram suficientes, uma vez que os indivíduos se encontravam em grupos e em diferentes locais. Foi necessário criar um registo fixo, de modo a saber-se exatamente a abundância e localização dos indivíduos ao longo dos anos. Surgiu, assim, como método de captura, a foto identificação. É um método de identificação individual de animais por meio da fotografia das marcas distintas dos mesmos. Este método cumpre todos os requisitos importantes no registo em campo, para o estudo da estrutura social dos mamíferos marinhos. Apresenta duas grandes vantagens, não é invasivo e tem um baixo custo associado – sendo o principal custo a aquisição do equipamento fotográfico (Eastham, 2012; Reynolds *et al.*, 2000).

As primeiras investigações com a utilização de foto identificação foram realizadas em orcas e nos roazes. Nos cetáceos, que pertencem à subordem Odontoceto, a foto identificação é feita através do registo fotográfico das barbatanas, lesões na pele e coloração. Nesta subordem, a operação tem como referência a barbatana dorsal. Os indivíduos ao longo da sua vida adquirem marcas únicas, por agressão, predação ou caça, e estas funcionam como uma “impressão digital”, que em adultos pouco ou nada se altera (Leatherwood & Reeves, 1990).

Atualmente, existem outros métodos que permitem a identificação dos cetáceos, assim como o acompanhamento na sua localização – como transmissores de rádio e satélite. Outros métodos são a marcação por congelamento, discovery tags, spaghetti tags, marcas laser, etc. São métodos com a aplicação de marcas no corpo para a identificação dos indivíduos, no entanto, são métodos invasivos, dispendiosos e alguns de pouca duração (Eastham, 2012; Leatherwood & Reeves, 1990).

Os primeiros registos que existem sobre a população de roazes do estuário do Sado datam de 1863, feitos por Barbosa de Bocage (Bocage 1863). Durante muito tempo, desconhecia-se o número total de indivíduos presentes na população de roazes residentes no estuário do Sado. A sua confirmação como residente neste sistema foi realizada pelos investigadores Teixeira & Duguy (1981), Dos Santos (1985) e Dos Santos & Lacerda (1987), através de foto identificação. Durante as investigações realizadas entre 1981 e 1986 contabilizaram cerca de 40 indivíduos, mas desde 1994 até 2019, o número de indivíduos presentes no Sado tem vindo a reduzir, variando durante este período entre 27 a 32 indivíduos. Desde então que a foto identificação passou a ser utilizada como pesquisa e ferramenta chave para a monitorização dos roazes, identificando todos os indivíduos que aqui habitaram e habitam (Augusto, J *et al.*, 2012; Dos Santos *et al.*, 2007; Gaspar, 2013; Harzen & Brunnick, 1997; Sequeira *et al.*, 2009).

A fotografia dos indivíduos presentes no estuário permite identificar a presença de marcas bem distintas e os seus respetivos padrões de cicatrizes. Na figura 1.4 está representada, a título de exemplo, a fotografia do indivíduo Raiz, da população residente do estuário do Sado.



Figura 1.4 - Fotografia do indivíduo Raiz, presente na população residente do estuário do Sado.

Nos últimos anos, esta espécie tem sido alvo de preocupação e estudos devido às pressões antropogénicas que colocam em causa a sua sobrevivência, por alterarem o seu comportamento e estrutura das sociedades (Ansmann *et al.*, 2012; Williams *et al.*, 2015).

Em 1946 foi criada, a nível mundial, a Comissão Baleeira Internacional (CBI), ao abrigo da Convenção Baleeira Internacional para o regulamento da pesca à Baleia, acontecimento que marcou o primeiro esforço internacional de gestão de cetáceos através do estabelecimento de determinadas leis e regulamentos. A convenção permitiu estabelecer um limite na captura de baleias, possibilitando uma adequada conservação de diversas populações, promovendo estudos e projetos de investigação e métodos rápidos e eficazes de abate de baleias. Desde a sua criação, não só as baleias estão incluídas ao abrigo da CBI, mas igualmente espécies de golfinhos e boto (Stachowitsch, 2006). Atualmente, a comissão é constituída pelos seguintes comités - Científico, Técnico, Financeiro-Administrativo e Conservação. Todos os países que decidiram abrigar esta Convenção estabeleceram e adaptaram diferentes regulamentos. Portugal é membro da CBI desde 22 de março de 2002 (ICNF, 2020 b).

Em termos de estatuto de conservação, a Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas elaborada em 2008 pela IUCN, considera *T. truncatus* como Pouco Preocupante (LC) a nível mundial e em Portugal apresenta o mesmo estatuto de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados. Apesar disso, o roaz está protegido a nível internacional, comunitário e nacional, pelas seguintes legislações:

- Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas - CITES;
- Convenção relativa à Conservação da Vida Selvagem e dos Habitats Naturais - Convenção de Berna;
- Acordo sobre a Conservação de cetáceos no Mar Negro, Mar Mediterrâneo e Zona Atlântica adjacente - Acordo ACCOBAMS;

- Diretiva Habitats (transposta para a ordem jurídica interna através do Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de abril, com nova redação dada pelo Decreto-Lei nº 49/2005, de 24 de fevereiro);
- Decreto-Lei nº 263/81, de 3 de setembro – confere proteção a todas as espécies de mamíferos marinhos na ZEE portuguesa;
- Decreto-Lei nº 9/2006, de 6 de janeiro – regulamenta a atividade de observação de cetáceos nas águas de Portugal Continental (Anexo I).

Na área de estudo, o porto de Setúbal cresceu nos últimos 20 anos cerca de 75%. Este facto e o funcionamento das indústrias presentes na região levaram ao aumento de tráfego marítimo no sistema e a concomitante descarga de poluentes afetou também a população de roazes (Andrade., 2014; Brito *et al.*, 2012). Nos últimos anos, no canal norte, observou-se um acréscimo de unidades industriais e portuárias, as quais têm contribuído significativamente para a deterioração da qualidade da água, através da descarga de efluentes líquidos e gasosos. No canal sul e sudeste, as principais atividades são de natureza agrícola, contribuindo para a contaminação das águas estuarinas através da utilização de pesticidas, herbicidas, inseticidas, etc. O canal sul, é o canal onde se observa maior presença de roazes (Gaspar, 2013).

No entanto, uma das maiores razões apresentadas para o declínio local dos roazes, é a baixa sobrevivência dos jovens, com uma mortalidade de 13%. O facto de a população residente no Sado ser sobretudo constituída por adultos, com algum nível de envelhecimento, conduzirá a uma menor taxa de reprodução, contribuindo assim para a diminuição no número de nascimentos (Gaspar, 2013).

Em 2009 foi criado o Plano de Ação de Salvaguarda e Monitorização da população de roazes do estuário do Sado, instituindo como prioridade a criação de um modelo de monitorização da dinâmica populacional dos roazes do Sado. O Plano consistiu num sistema uniforme de identificação individual, que pretendeu “*proteger e recuperar a população de roazes do Sado, única em Portugal, melhorando as condições do seu habitat, através da concertação dos agentes relevantes para a sua conservação*” (Sequeira *et al.*, 2009).

Em 2016 foi decidido promover a Revisão do Plano de Ação e em março de 2017 foi elaborado o Relatório de Revisão do Plano de Ação, bem como a Proposta de Despacho para o Plano de Ação que iria vigorar entre 2017 e 2021, encontrando-se o mesmo a aguardar aprovação da tutela. O plano anterior e o plano revisto, têm como uma das tarefas essenciais, “Monitorizar e Conservar a população e a sua dinâmica demográfica e gerir as ameaças ao seu suporte e crescimento” (Sequeira *et al.*, 2009).

A monitorização é bastante importante no estudo de uma espécie, especialmente se estiver sujeita a algum grau de ameaça, uma vez que fornece indicações sobre a localização e utilização na área de estudo, pelos indivíduos, de que forma interagem, os diferentes comportamentos e a sua dinâmica populacional. Através da monitorização podem-se avaliar diversos fatores críticos na sua proteção e determinar quais as medidas de gestão mais adequadas para a conservação da espécie.

1.3 Observações de roazes no estuário do Sado – Código de Conduta, vigilância e ações de sensibilização

Ao longo dos anos tem-se observado um crescimento acentuado no interesse pelo turismo relacionado com cetáceos, em todo o Mundo, sendo que em 2008, a nível global, este turismo apresentava um total de 13 milhões de participantes na observação ou natação com cetáceos, um aumento de 30,5% desde 1998. Este tipo específico de turismo de natureza não só permitiu uma interação mais próxima entre humanos e cetáceos, como provocou um desenvolvimento da economia das regiões em causa e uma diminuição ou a proibição da caça de determinadas espécies, assim como a adoção de medidas de conservação (Burgin & Hardiman, 2015; Pirotta *et al.*, 2015). No entanto, apesar de os fatores positivos referidos, esta atividade também tem provocado impactos negativos imediatos através do aumento da presença humana e do ruído, interferindo com as atividades críticas dos cetáceos, como a alimentação e a socialização (Guerra & Dawson, 2016; Steckenreuter *et al.*, 2012)

Durante a observação de cetáceos, o descuido na navegação poderá afetar o comportamento do cetáceo, podendo afetar o seu repouso, atividades de predação ou, no caso de presença de crias, afetar a amamentação ou a deslocação da mesma. Tendo em conta estes fatores, entre outros relacionados com o turismo de natureza e a legislação de proteção e conservação de cetáceos, cada país adotou um Código de Conduta para minimizar os impactos de eventuais incidentes durante a observação de cetáceos.

Como referido no tópico da Monitorização, o Decreto-Lei nº 9/2006, de 6 de janeiro – regulamenta a atividade de observação de cetáceos nas águas de Portugal Continental – Anexo I, tendo como objetivo a compatibilização dos interesses da conservação e bem-estar dos cetáceos e o desenvolvimento, entre outras, de atividades de animação turística ambiental.

O respetivo Decreto e o Código de Conduta, apresentam os seguintes pontos que devem ser cumpridos para a sua execução (figura 1.5):

É proibido:

1. Perseguir ou provocar a separação de um grupo de roazes;
2. Tocar ou alimentar os roazes;
3. A aproximação ativa de uma embarcação a menos de 30 m de qualquer roaz, exceto quando forem os roazes a aproximarem-se voluntariamente da embarcação;
4. Utilizar a marcha à ré na proximidade de um grupo de roazes, salvo em situações de emergência;
5. A aproximação ativa aos roazes por nadadores ou mergulhadores com escafandro autónomo ou semiautónomo, bem como a utilização de sistemas motorizados de deslocação subaquática;
6. A utilização de jet-skis, motos de água e veículos do mesmo tipo na observação dos roazes;
7. A permanência de mais de três embarcações num raio de 100 m em redor dos roazes.

Código de Conduta:

8. Evitar mudanças bruscas de direção e de sentido no rumo da embarcação;
9. Na aproximação aos roazes evitar fazer ruídos que os perturbem ou atraíam;
10. Manter o rumo e a velocidade constantes sempre que os roazes se aproximarem voluntariamente da embarcação;
11. Não exceder a velocidade de deslocação dos roazes;
12. Estar atento à aproximação de outros roazes;
13. Manter o rumo paralelo e pela retaguarda dos golfinhos, de modo a que estes tenham um campo livre de 180° à sua frente;

14. Se duas ou mais embarcações estiverem em observação na mesma área, posicionar a sua embarcação num setor de 60° à retaguarda dos roazes;
15. Não permanecer mais de 30 minutos na área de aproximação de um grupo de roazes;
16. Esgotado o tempo de observação ou sempre que os roazes mostrem sinais de perturbação, as embarcações devem afastar-se para além da área de aproximação, pela retaguarda dos roazes.

A observação de roazes deverá ser interrompida, caso detete algum dos seguintes sinais de perturbação:

17. Alteração marcada da direção e da velocidade dos roazes;
18. Natação evasiva e repetido afastamento da embarcação;
19. Prolongamento do tempo de mergulho e/ ou diminuição do tempo à superfície, após a aproximação da embarcação;
20. Batimentos repetidos da barbatana caudal na superfície da água;
21. Movimentos dos adultos para afastarem as crias ou para se interporem entre elas e as embarcações (Sequeira *et al.*, 2009).

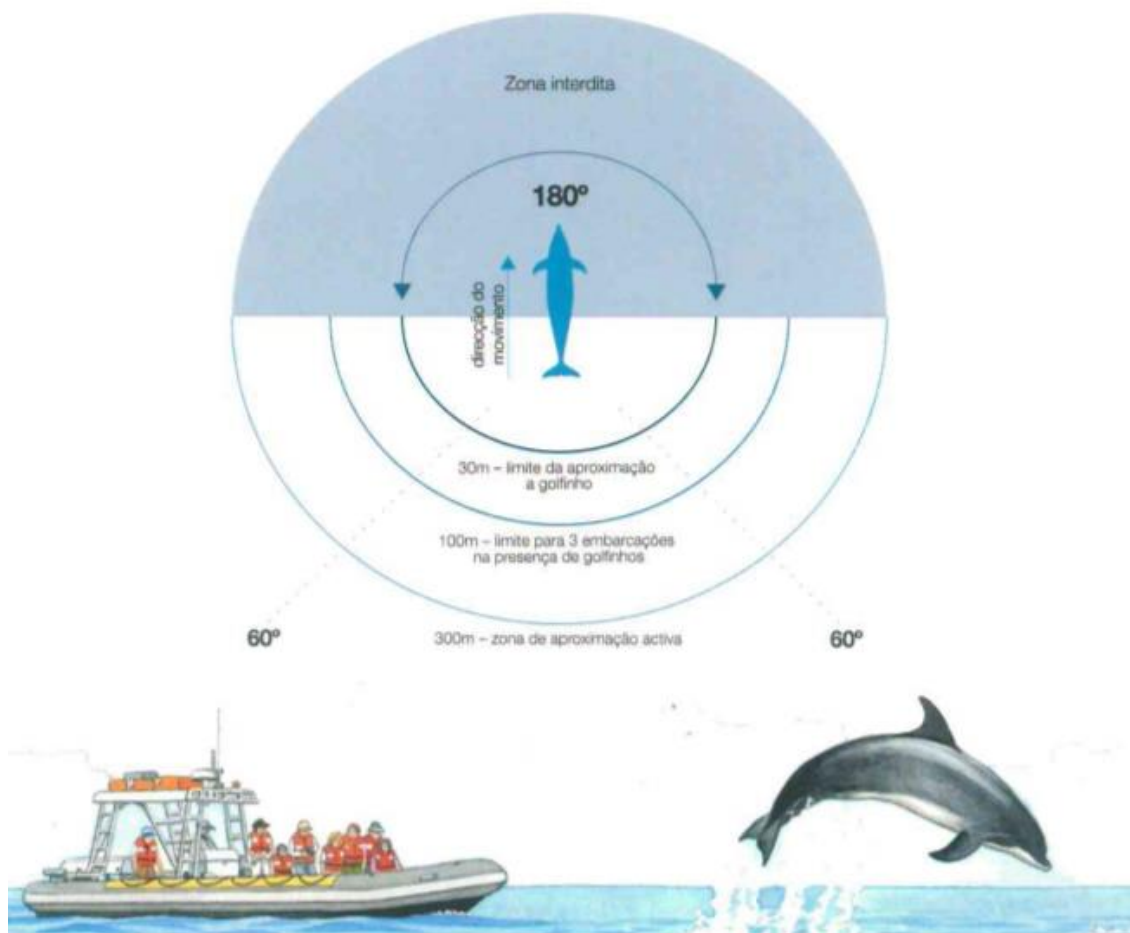


Figura 1.5 - Ilustração das regras que devem ser cumpridas para a observação de cetáceos, de acordo com o Código de Conduta para a observação de cetáceos, Decreto-Lei nº 9/2006, de 6 de janeiro, pontos 3, 7, 13.

No estuário do Sado, desde 2014, tem sido realizada a Campanha de Sensibilização, uma iniciativa incluída no projeto “Proteger os Golfinhos”, promovido pela Tróia-Natura SA., em parceria com o ICNF. A sensibilização insere-se numa das ações previstas no Plano de Ação de Salvaguarda e Monitorização da população Residente de roazes do estuário do Sado.

A realização da Campanhas de Sensibilização tem estado a cargo da empresa Aquamaster, que tem como objetivo sensibilizar no terreno os nautas, relativamente ao Código de Conduta que deverá ser seguido durante a observação de cetáceos. A empresa Aquamaster é uma entidade formadora nas categorias de Desportos Náuticos pela Direção Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos.

A Campanha visa sensibilizar e dar ênfase aos comportamentos que devem ser adotados na presença ou na proximidade dos roazes no estuário do Sado, de forma a não prejudicar os indivíduos observados, e de que modo se pode contribuir para a conservação dos mesmos.

As ações desenvolvidas pela Aquamaster que incluem a transmissão de informação a embarcações marítimo-turísticas e de recreio ou a empresas de aluguer de embarcações, com a entrega de folhetos sobre o Código de Conduta. Os participantes da Campanha têm autorização de comunicar às autoridades situações irregulares, como o incumprimento das medidas enunciadas no Código de Conduta da observação de cetáceos.

As empresas marítimo-turísticas necessitam de uma licença para a observação de roazes no estuário do Sado, a qual é emitida pelo ICNF. Em 2019, existiam 45 embarcações autorizadas para a observação de cetáceos no Sado, que pertencem a 22 empresas marítimo-turísticas, das quais 17 (10 empresas) estão licenciadas para a área do estuário e zona marinha adjacente, e 28 embarcações (12 empresas) estão licenciadas unicamente para a zona marinha adjacente (costa da Arrábida e de Tróia) (ICNF, informação não publicada).

2 OBJETIVOS

O principal objetivo deste estágio consiste em organizar e analisar a informação já existente e recolher nova informação através da monitorização da população de roazes (*T. truncatus*) no estuário do Sado. Os objetivos específicos incluem:

- Estabelecer o estado atual da população de roazes, através de estudos sobre a sua dinâmica populacional;
- Determinar a distribuição espaço-temporal dos roazes na área de estudo e os padrões comportamentais aí apresentados;
- Avaliar se os comportamentos dos roazes apresentados são influenciados pelo tipo maré e pela presença ou ausência de embarcações;
- Avaliar o número, tipo e conduta de embarcações e a importância de ações de vigilância no estuário do Sado, através de dados recolhidos durante a Campanha de Sensibilização efetuada entre os meses de junho e setembro de 2019;
- Atualizar o Catálogo identificação de barbatanas dos roazes residentes no estuário do Sado para 2020.

Estes objetivos serão cumpridos através da análise e tratamento de dados recolhidos no terreno entre 2016 e 2019.

Por último, após determinar-se o estado atual da população de roazes do estuário do Sado e os possíveis impactos que sobre ela atuam, pretendem-se propor medidas de gestão e conservação. Estas medidas que poderão vir a ser incluídas numa próxima revisão do Plano de Ação de Salvaguarda dos roazes, com o objetivo de para melhorar a metodologia da monitorização e a gestão das embarcações marítimo-turísticas.

3 METODOLOGIA

3.1 Área de Estudo

A área de estudo abrange o estuário do Sado, a Reserva Natural do Estuário do Sado, Parque Marinho Prof. Luiz Saldanha e zona marinha adjacente (figura 3.1), constituindo uma zona com elevada diversidade de fauna e flora, com um registo de 1100 espécies com valor económico. A zona adjacente ao Parque Marinho Prof. Luiz Saldanha, constitui uma zona com elevada produção primária, que permite um desenvolvimento de cadeias alimentares bastante abundantes. Correspondem a áreas utilizadas como refúgio e crescimento de espécies, nomeadamente peixes e celópodes. A sul, junto a Tróia, a baixa profundidade associada a solos arenosos, marcada por correntes paralelas à costa, permitem a presença de bancos de moluscos bivalves e nas zonas abrigadas pelos sistemas baixios, a existência de cefalópodes, como o choco e espécies juvenis de peixes chatos. A zona marinha da foz do Sado abriga pradarias de ervas marinhas, cruciais para a biodiversidade marinha (Sequeira *et al.*, 2009).

O rio Sado nasce a sudoeste de Ourique e corre na direção sudeste, percorrendo 175 km até desaguar no Oceano Atlântico, junto a Setúbal. O seu estuário, localizado na costa oeste de Portugal, tem uma área de aproximadamente 210 km², estando a sua maior parte integrada na Reserva Natural do Estuário do Sado (RNES). O estuário apresenta, a montante, um canal estreito e pouco profundo com 3-10 m, apresentando-se dividido longitudinalmente por alguns bancos interditaes na zona intermédia, o que origina dois canais – norte e sul. O canal Norte passa pelo limite da cidade de Setúbal e do complexo industrial, apresentando profundidades entre os 10 e os 15 m; e o canal Sul, mais largo e profundo, pode atingir os 25 m em alguns pontos. A jusante, o estuário apresenta uma larga baía, delimitada pela cidade de Setúbal à direita e à esquerda pela Península de Tróia, em que o canal de entrada atinge 40 m de profundidade e 1,5 km de largura (ICNF, 2020 c). O estuário do Sado apresenta um clima maioritariamente mediterrânico e na região montante do rio, para o interior, sofre ligeiras alterações na temperatura, que oscila entre 23 °C nos meses mais quentes, julho e agosto, e 8-9 °C nos meses mais frios, dezembro e janeiro. O regime de maré é semidiurno, com uma amplitude de 3,2 m em marés vivas e 1,2 m em marés mortas. O caudal fluvial varia no verão e inverno, podendo atingir apenas 1 m³ s⁻¹ e 1800 m³ s⁻¹, respetivamente (Andrade, 2014).

A área da RNES tem cerca de 28 km², foi criada a 1 de outubro de 1980, pelo Decreto-Lei n°430/80, com o fundamento de assegurar o desenvolvimento de atividades compatíveis com o equilíbrio do ecossistema, correta exploração dos recursos naturais e defesa dos valores culturais e científicos. Encontra-se parcialmente inserida nos concelhos de Setúbal, Palmela, Grândola e Alcácer do Sal.

A zona de estudo está também classificada internacionalmente como: Zona de Proteção Especial para as Aves, ao abrigo da Diretiva 79/409/CEED (revogada pela Diretiva 2009/147/CEE – Diretiva Aves); ZEC Estuário do Sado, ao abrigo da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva Habitats); Sítio Ramsar, ao abrigo da convenção de Ramsar; e como Área Importante para as Aves Europeias e Biótipo CORINE, ao abrigo do programa CORINE 85/338/CEE (Sequeira *et al.*, 2009; ICNF, 2020 c).

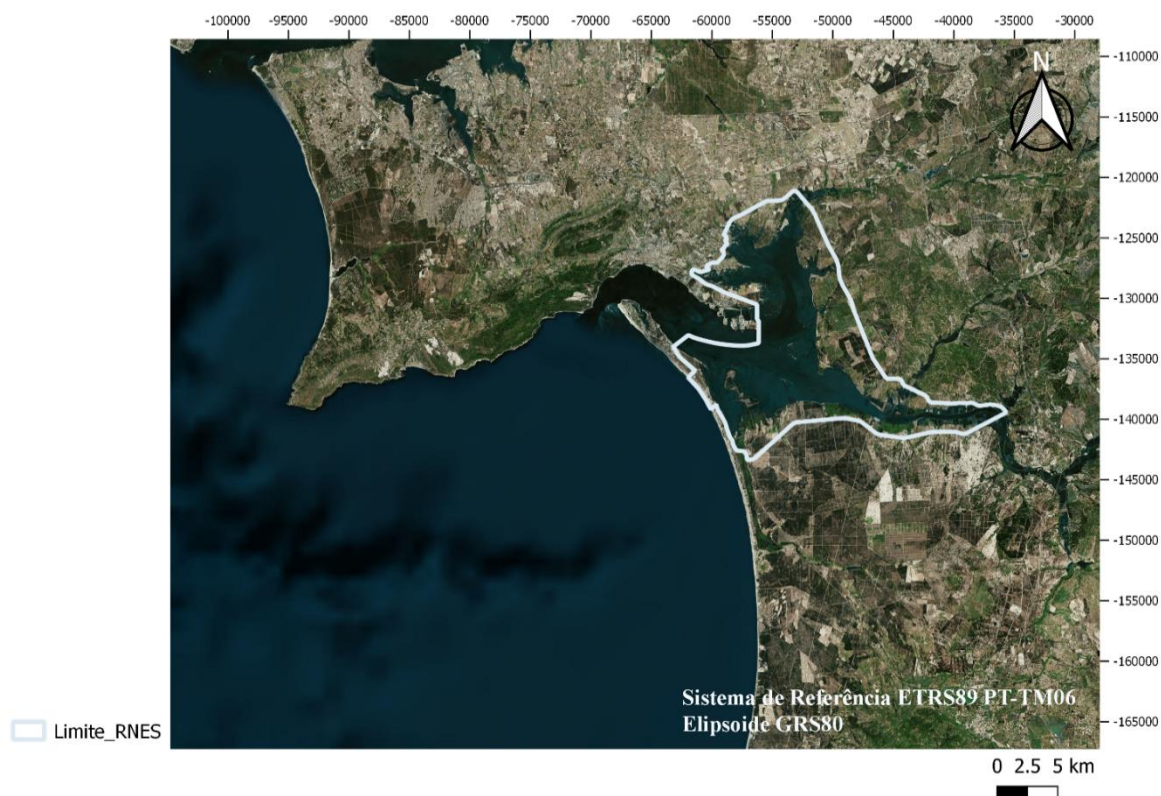


Figura 3.1 - Estuário do Sado, com indicação dos limites da RNES.

O estuário do Sado é o segundo maior estuário de Portugal e um dos maiores da Europa, apresentando diversas particularidades ecológicas e biológicas. O estuário constitui também uma zona com elevada diversidade de espécies florísticas, muitas delas endémicas de Portugal continental, como a cocleária menor *Jonopsidium acaule*. O estuário apresenta uma elevada diversidade e abundância de macroinvertebrados, sobretudo de anelídeos, crustáceos, moluscos e cefalópodes, como o camarão-preto (*Crangon crangon*) e o caranguejo-verde (*Carcinus maenas*), o choco (*Sepia officinalis*), o berbigão (*Cerastoderma edule*) e o lingueirão (*Solen marginatus*), importantes para a alimentação de espécies locais e com valor económico (ICNF, 2020 d; Sequeira *et al.*, 2009).

Em relação à comunidade ictiológica, verifica-se uma maior diversidade específica no canal Sul, junto a Tróia e junto à Caldeira, sendo a densidade superior na margem Norte, junto à cidade de Setúbal. Estes valores sofrem alterações sazonais, sendo superiores no verão e inferiores no inverno. Neste grupo é de destacar espécies residentes, como o biqueirão (*Engraulis encrasicolus*), o caboz-negro (*Gobius niger*), o caboz-da-areia (*Pomatoschistus minutus*), o peixe-pau-lira (*Callionymus lyra*), a cascarra (*Monochirus hispidus*) e o charroco (*Halobatrachus didactylus*).

Devido às características ecológicas e biológicas do estuário do Sado, muitas espécies marinhas apresentam um elevado valor económico para a comunidade local e contribuem para o desenvolvimento, devido à elevada procura e exploração comercial (Sequeira *et al.*, 2009). Temos como exemplo, a presença de pisciculturas e de zonas de viveiro para a produção da ostra (*Crassostrea angulata*).

O estuário do Sado é também uma zona de alimentação e repouso de diversas espécies de aves, muitas delas com o estatuto de ameaça e de interesse comunitário, como a garça-vermelha - *Ardea purpurea* – e o flamingo – *Phoenicopterus roseus* - protegidas pela Diretiva Aves (ICNF, 2020 d; Sequeira *et al.*, 2009).

A envolvente do estuário do Sado é caracterizada pela existência de unidades industriais e portuárias (incluindo o estaleiro da Lisnave), no canal Norte. Observa-se a circulação regular de embarcações durante o ano todo, embora com maior circulação durante o verão. O porto de Setúbal é o terceiro maior porto marítimo nacional e é responsável pela presença de embarcações de maiores dimensões, como petroleiros, cargueiros e navios roll-on/roll-off. Além das embarcações ligadas ao comércio nacional e internacional, é possível observar, com regularidade, embarcações ligadas à pesca, uma vez que esta é uma atividade com bastante importância económica para a cidade de Setúbal, e também a navegação dos ferries e catamarãs, que permitem a ligação da cidade de Setúbal a Tróia. Ocorrem ainda embarcações marítimo-turísticas, muitas das quais ligadas à atividade de observação de cetáceos.

As atividades industriais e também agrícolas, com importância socioeconómica no estuário, induzem impactos negativos na qualidade da água e do ar, através de descargas de poluentes, afetando as comunidades biológicas e habitats. Outro impacto negativo está relacionado com as atividades de recreio e turísticas, que devido à sua dimensão afetam de forma indireta a população de roazes (Sequeira *et al.*, 2009).

3.2 Monitorização da população de roazes do estuário do Sado

A área de monitorização integra parte do Parque Marinho Professor Luiz Saldanha e a RNES. A partir de 2019, a área de monitorização foi dividida em 6 zonas, como ilustrado na figura 3.2. Esta divisão foi adotada pelo ICNF no âmbito da Campanha de Sensibilização, de forma a facilitar a recolha de dados, incluindo as áreas protegidas (zona A e F), todo o estuário (zona B e C), a área de transição do estuário para o oceano (zona D) e a área exterior ao estuário (zona E). As zonas foram delimitadas por elementos físicos, não correspondendo a áreas com diferenças a nível ecológico. A delimitação das áreas, permite identificar o local onde se encontram os indivíduos de modo simples e pragmático, mesmo na ausência de GPS. As zonas foram seleccionadas de acordo com a área máxima de distribuição pelos roazes durante a monitorização, contudo, os roazes distribuem-se por uma área além da apresentada pelos polígonos.

Em cada saída de monitorização segue-se um percurso pré-definido, como apresentado na figura 3.3, com início e fim no Cais do trem Naval de Santa Catarina.



Figura 3.2 - Área de estudo estabelecida para a monitorização da população de roazes do estuário do Sado, com indicação das diferentes zonas aí consideradas.



Figura 3.3 - Percurso definido para cada saída da monitorização dos roazes no estuário do Sado.

A monitorização tem sido realizada pela equipa da RNES desde 1990. A metodologia adotada, foi estabelecida com o objetivo de realizar a observação e identificação dos indivíduos da população residente, não tendo sido estabelecida com o objetivo de associar diversos fatores ecológicos.

As saídas são realizadas ao longo de todo o ano, em média uma vez por semana, tendo a obrigatoriedade de se realizarem duas vezes por mês, com uma duração máxima de 3h, sempre que as condições meteorológicas assim o permitam. Caso não seja observado nenhum animal durante o trajeto pré-definido, alarga-se a área de observação, na tentativa de localizar a população.

Sempre que observado um ou mais indivíduos da população de roazes, inicia-se o registo e marcação do local através de ponto GPS Garmin MAP60 CSx e procede-se ao preenchimento da ficha de monitorização – indicada no Anexo II na tabela 1 e 2. Os pontos recolhidos no GPS indicam o local da embarcação e não o local exato onde se encontram os roazes, existindo um erro negligenciável. Os intervalos de cada registo foram efetuados a cada 5 min.

Para a observação e caracterização dos comportamentos dos roazes, estabeleceram-se 4 categorias da atividade comportamental, que são as seguintes:

- Deslocação – Os animais emergem ao longo de um eixo de deslocação. Os mergulhos são geralmente curtos, podendo-se observar também mergulhos mais longos ou profundos.
- Alimentação – Os animais emergem em várias direções, em movimentos rápidos que causam agitação na superfície. Normalmente permanecem pouco tempo submersos. É possível observação de presas atiradas ao ar pelos animais.
- Socialização – Interação entre os indivíduos à superfície, com existência de contacto físico. Ausência de presas. Observam-se saltos e outros comportamentos aéreos, algumas vezes sincronizados entre os vários indivíduos.
- Repouso – animais muito próximos uns dos outros, praticamente à superfície, sem exibição de comportamento aéreo ou mergulhos.

Após cada saída, são registados em Excel os dados recolhidos, para posterior análise. Os dados obtidos no GPS são descarregados, convertidos em shapefile e guardados por data (ano, mês, dia). Contudo, em algumas das saídas não foi possível efetuar a recolha de dados em GPS, pela ausência do mesmo durante as referidas saídas.

Além do registo efetuado na ficha de monitorização, é utilizado o registo fotográfico dos indivíduos com uma máquina fotográfica digital Nikon D300, com uma lente Nikon 70 x 300, para posterior análise para a foto identificação e confirmação dos indivíduos observados durante a monitorização. Durante a recolha das fotografias, é crucial a escolha do ângulo, os indivíduos devem ser fotografados no seu plano sagital, quer direito, quer esquerdo. Após a monitorização, as fotografias são transferidas para computador e gravadas (ano, mês, dia) para posterior análise. Da análise fotográfica excluem-se as fotografias cuja captura tenha sido realizado em ângulos frontal, posterior ou lateral, ou seja, com um ângulo diferente do pretendido. A análise fotográfica é realizada por saída.

Selecionadas as fotografias com os ângulos pretendidos, inicia-se a identificação de cada indivíduo. Uma vez que certos indivíduos são mais facilmente identificáveis, estes são identificados em primeiro lugar. Após a identificação de todos os indivíduos, deve-se situar lado a lado as fotografias de cada indivíduo identificado para comparação e confirmação do mesmo. Este método deve ser também utilizado em diferentes indivíduos sempre que se tenha dúvidas na identificação da barbatana, para comparação das marcas. Sempre que existirem fotografias com mais de um indivíduo, a identificação é efetuada do primeiro indivíduo para o último.

Para a aplicação deste método é indispensável que qualquer indivíduo da população tenha a mesma probabilidade de ser fotografado. A qualidade e resolução da imagem é crucial para uma posterior análise e tratamento da fotografia para a identificação de cada indivíduo. A seleção das fotografias deve basear-se na qualidade da fotografia e não na capacidade de identificar os indivíduos. As fotografias com baixa qualidade de imagem indicam apenas as marcas e lesões mais óbvias, podendo excluir outras existentes e de menor dimensão. As barbatanas de alguns indivíduos poderão apresentar mais marcas do que outros, pelo que apenas se deve considerar um indivíduo “marcado” caso exista a certeza de este ser reconhecido numa fotografia de qualidade aceitável. A barbatana dorsal deve ser fotografada tanto no lado direito como no lado esquerdo, num plano sagital. O indivíduo deve ser fotografado em ambas as perspetivas, porque podem existir diferenças em ambos os lados da barbatana. A identificação do indivíduo a partir de ambos os lados da barbatana reduz a probabilidade de erro na identificação. A foto identificação permite também obter informação acerca das relações entre indivíduos da população. Por exemplo, a captação de imagem de uma cria junto a um indivíduo da população, indica que essa fêmea é a sua progenitora.

Foi realizada, como tarefa adicional, a elaboração do Catálogo de Barbatanas para a população de roazes residentes do estuário do Sado em 2020. Para esta tarefa foram analisadas as fotografias referentes a 2019 e algumas de 2018. Foram selecionadas as melhores fotografias do lado esquerdo da barbatana dorsal de cada indivíduo da população residente no estuário.

Em todas as análises estatísticas efetuadas para este conjunto de dados, à exceção da Análise de Auto Correlação Espacial, foi excluído o comportamento de Repouso devido ao baixo número de contagens – total de oito, duas vezes em 2017 e seis vezes em 2018.

Uma vez que ecologicamente as zonas são semelhantes, sem diferenças consideráveis, para a análise estatística, as zonas foram assumidas em conjunto, representando todas a área de estudo como uma só.

3.2.1 Dinâmica Populacional

Neste tópico procurou-se estabelecer o estado atual da população de roazes, através de estudos sobre a sua dinâmica populacional.

Todos os dados foram obtidos através do ICNF, durante a monitorização realizada entre 2016 e 2019, sendo registadas posteriormente em Excel. No entanto, os dados obtidos relativamente à abundância são dados de 1986 a 2019, que foram obtidos por registo em papel.

A análise foi efetuada no Programa R 3.6.3 e foram calculadas a abundância, taxa de crescimento populacional (Expressão 3.1), taxa de natalidade (Expressão 3.2), taxa de mortalidade (Expressão 3.3), taxa de migração (Expressão 3.4), grupos etários e o rácio sexual (Schultz & Clarke, 1955).

As taxas foram calculadas da seguinte forma:

- **Taxa de Crescimento Natural (Exp. 3.1)**

$$T_C = T_N - T_M$$

T_C – Taxa de crescimento natural

T_N – Taxa de natalidade

T_M – Taxa de mortalidade

- **Taxa de Natalidade (Exp. 3.2)**

$$T_N = \frac{n_{1t}}{N_t - 1} * 100$$

T_N – Taxa de natalidade

n_{1t} – nº de nascimentos

N_t – nº total de indivíduos da população

- **Taxa de Mortalidade (Exp. 3.3)**

$$T_M = \frac{n_{2t}}{N_t - 1} * 100$$

T_M – Taxa de mortalidade

n_{2t} – nº de mortes

N_t – nº total de indivíduos da população

- **Taxa de Migração (Exp. 3.4)**

$$T_{Mi} = \frac{n_{3t}}{N_t - 1} * 100$$

T_{Mi} – Taxa de migração
 n_{3t} – nº de emigrados
 N_t – nº total de indivíduos da população

3.2.2 Distribuição e padrões comportamentais dos roazes na área de estudo

Neste tópico procurou determinar-se a distribuição espaço-temporal dos roazes na área de estudo e os padrões comportamentais avistados durante os últimos quatro anos de monitorização, ou seja, entre 2016 e 2019.

Com os dados de todas as saídas efetuadas entre 2016 e 2019, foi realizada uma ANOVA para verificar se existe uma diferença significativa no número de roazes observados nas várias saídas por ano.

Para a análise da distribuição dos roazes e dos seus padrões comportamentais, os dados foram tratados no software ArcGIS. Os pontos foram levantados no estuário com GPS Garmin MAP60 Csx e foram organizados por ano/mês/dia referente a todas as saídas desde 2016 a 2019. Os dados do GPS foram integrados diretamente em ArcQGIS adicionando uma camada vetorial no formato .gpx. Os pontos recolhidos durante as saídas de monitorização foram projetados para ETRS89 e integrados no SIG base do projeto.

Os dados incluídos na shapefile, continham os dados referentes:

- Ano/mês/dia;
- Comportamentos registados;
- O ponto da recolha do dado;
- Todos os indivíduos presentes em cada saída.

Cada ponto recolhido corresponde a um intervalo de registo entre 5 a 10 minutos, de forma a ser possível a identificação de todos os indivíduos.

A partir dos dados referidos acima, foi realizada uma Análise de Auto Correlação Espacial, para averiguar a distribuição e os padrões comportamentais dos roazes na área de monitorização. A Análise de Auto Correlação permite perceber a relação entre eventos próximos no espaço e a relação entre eventos consecutivos no tempo, a qual pode ser representada como Auto Correlação Temporal. As medidas de Auto Correlação espacial informam-nos sobre as inter-relações dos fenómenos através do espaço, composto por três Índices diferentes: disperso, agregado ou aleatório. A análise utilizada representa uma medida única para toda a área analisada, sendo utilizado o Índice de Moran's (I). Este índice indica ao utilizador o acesso a padrões e as tendências gerais dos dados estudados, fornecendo apenas um valor como medida de associação espacial para todo o conjunto de dados, sendo, por isso, tanto mais eficaz quanto mais consistente for o padrão espacial em toda a área de estudo. O resultado obtido é identificado através de um Teste de Pseudo-Significância, ilustrado na figura 3.4, que indica qual o tipo de Correlação Espacial existente nos dados através do **z-score** e **p-value** (Druck *et al.*, 2004; Martins, 2014).

Apesar das análises de distribuição terem em conta o número de indivíduos por km², optou-se por adequar a escala no ArcGIS para 500 m², reduzindo-se o erro. Já a análise dos padrões comportamentais foi baseada no registo de cada comportamento em cada ponto.

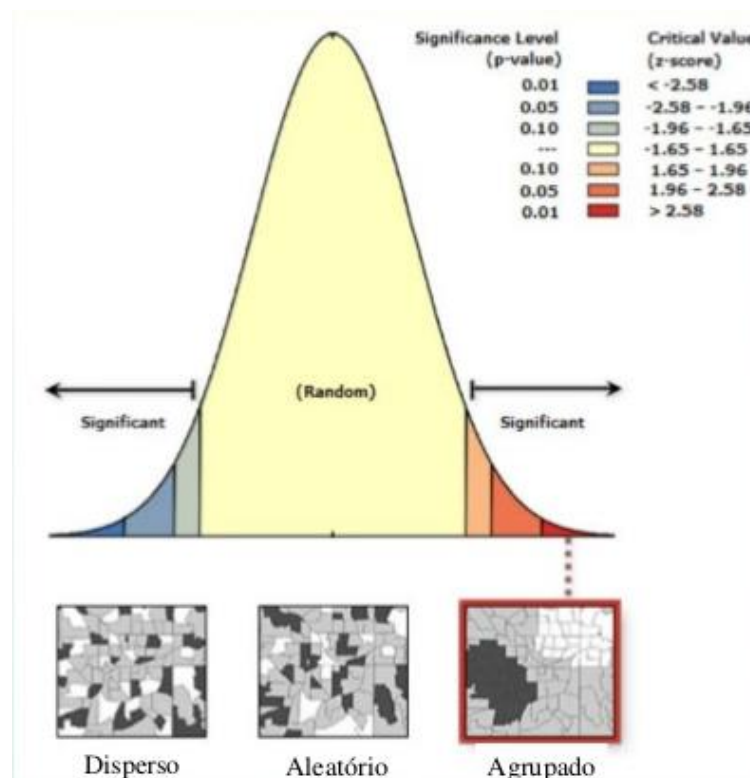


Figura 3.4 - Teste de Pseudo-Significância obtido através de Análise de Auto Correlação Espacial, com base no Índice de Moran's (I).

Após cada análise, foram produzidos layouts com a representação da distribuição e dos padrões comportamentais dos roazes ao longo da área de monitorização.

Apresenta-se ainda um layout que indica a área correspondente ao Plano de Ação para a Salvaguarda e Monitorização da população de roazes no estuário do Sado. Neste layout apresentam-se igualmente os registos de monitorização entre 2016 e 2019, de forma a perceber se o local de distribuição dos roazes ocorre sobre a área estabelecida para o Plano de Ação.

3.2.3 Influência da maré e efeito da presença e/ou ausência das embarcações nos diferentes comportamentos dos roazes

Neste capítulo foi avaliado se os comportamentos dos roazes são influenciados pelo tipo maré e pela presença ou ausência de embarcações. Para a análise referente à influência da maré, os dados foram obtidos através do site do Instituto Hidrográfico, neste caso o estado da maré correspondente à data e hora de cada unidade de amostragem recolhida durante a monitorização (Instituto Hidrográfico, 2020). Para a análise referente à influência da presença das embarcações, os respetivos dados foram obtidos através da ficha da monitorização, neste caso os comportamentos que ocorriam perante a ausência ou a presença de embarcações. Esta análise teve apenas em conta a presença/ausência de embarcações, não se considerando o tipo das embarcações (marítimo-turística e recreio) ou o número de passageiros.

Para responder a estas questões, no Programa SPSS V26 foram realizados testes de χ^2 , que permitem analisar a relação de independência entre variáveis qualitativas, neste caso o comportamento em relação ao estado de maré e à presença ou ausência de embarcações. Assim, são apresentadas duas hipóteses estatísticas alternativas referentes a cada categoria:

1. H_0 : O Comportamento apresentado pelos roazes é independente do tipo de maré (enchente ou vazante)?

H_1 : O Comportamento apresentado pelos roazes é dependente do tipo de maré (enchente ou vazante)?

2. H_0 : O Comportamento apresentado pelos roazes não é influenciado pela presença/ausência de embarcações?

H_1 : O Comportamento apresentado pelos roazes é influenciado pela presença/ausência de embarcações?

A análise efetuada foi realizada abrangendo todos os anos. Foi ainda excluído o comportamento de repouso neste Teste estatístico, uma vez que apresentou uma amostragem muito reduzida.

3.3 Observações de roazes no estuário do Sado – Código de Conduta, vigilância e ações de sensibilização

A Campanha de Sensibilização atuou na mesma área de estudo da monitorização, apresentado na figura 3.1. A Campanha de Sensibilização decorreu entre 08 de junho de 2019 e 15 de setembro de 2019.

Durante as saídas da Campanha de Sensibilização foram registados diversos elementos:

- 1) Hora e dia
- 2) Zona onde eram observadas as embarcações;
- 3) Qual a embarcação presente e o respetivo porto de registo;
- 4) Número de pessoas presentes na embarcação;
- 5) Número de roazes avistados e o seu comportamento;
- 6) Outras observações, que incluíam a anotação das embarcações que não cumpriam as normas do Código de Conduta e as embarcações nas quais foram entregues flyers sobre o Código de Conduta de observação de cetáceos.

Os dados foram primeiramente fornecidos em PDF pela Empresa AQUAMASTER e transpostos para Excel, para posterior análise. Na análise dos dados, foram apenas analisados os pontos, 3 e 6 referidos acima.

Assim, pretende-se avaliar a quantidade e o tipo de embarcações presentes, quais destas apresentavam licença para a observação de cetáceos e quais apresentam má conduta na observação de cetáceos. Este tópico, visa ainda, exaltar a importância de ações de vigilância no estuário do Sado.

4 RESULTADOS

4.1 Monitorização da população de roazes do estuário do Sado

4.1.1 Dinâmica Populacional

A figura 4.1 e a tabela 3 do Anexo II indicam a abundância dos roazes no estuário do Sado entre 1986 e 2019. Pode-se observar que a população sofreu um ligeiro declínio ao longo dos anos. Verificou-se uma maior abundância de roazes entre 1989 e 1991 – 37 a 39 indivíduos – entre 1999 e 2001 – 33 a 35 indivíduos - e em 2018 – 32 indivíduos. O ano de 2008 a 2010, foram os anos com menores registos de roazes no estuário, com um total de 26 indivíduos.

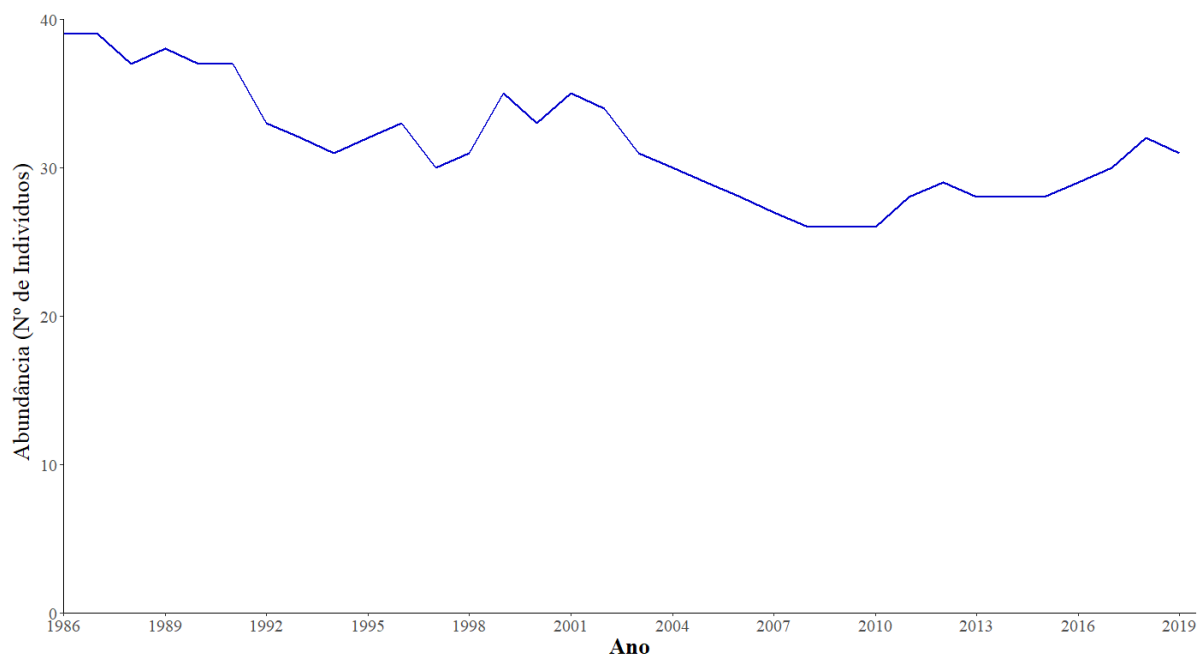


Figura 4.1 - Abundância de roazes na população residente no estuário do Sado, desde 1986 até 2019.

Com base na figura 4.2, pode-se observar que as taxas de crescimento natural, natalidade, mortalidade e migração na população de roazes do estuário do Sado são bastante baixas. No ano 2016, não se observaram nascimentos nem óbitos, apresentando a população um total de 29 indivíduos. Em 2017 a população apresentava um total de 30 indivíduos. Nesse ano observaram-se dois nascimentos e nenhum óbito, no entanto, ocorreu a emigração de um dos indivíduos, apresentando a população uma taxa de crescimento natural de 6,90%, taxa de natalidade também com 6,90% e taxa de migração de 3,45%. Em 2018, numa população com um total de 32 indivíduos, nasceram três crias, ocorreu um óbito e nenhum indivíduo migrou, apresentando a população uma taxa de crescimento de 9,97%, uma taxa de natalidade de 10,00% e uma taxa de mortalidade de 3,33%. Por fim, em 2019 verificou-se o nascimento de duas crias, dois óbitos e a emigração de um dos indivíduos, apresentando assim a população um total de 31 indivíduos. Nesse ano observou-se uma taxa de crescimento de 6,19%, uma taxa de natalidade de 6,25%, uma taxa de mortalidade de 6,25% e uma taxa de migração de 3,13%.

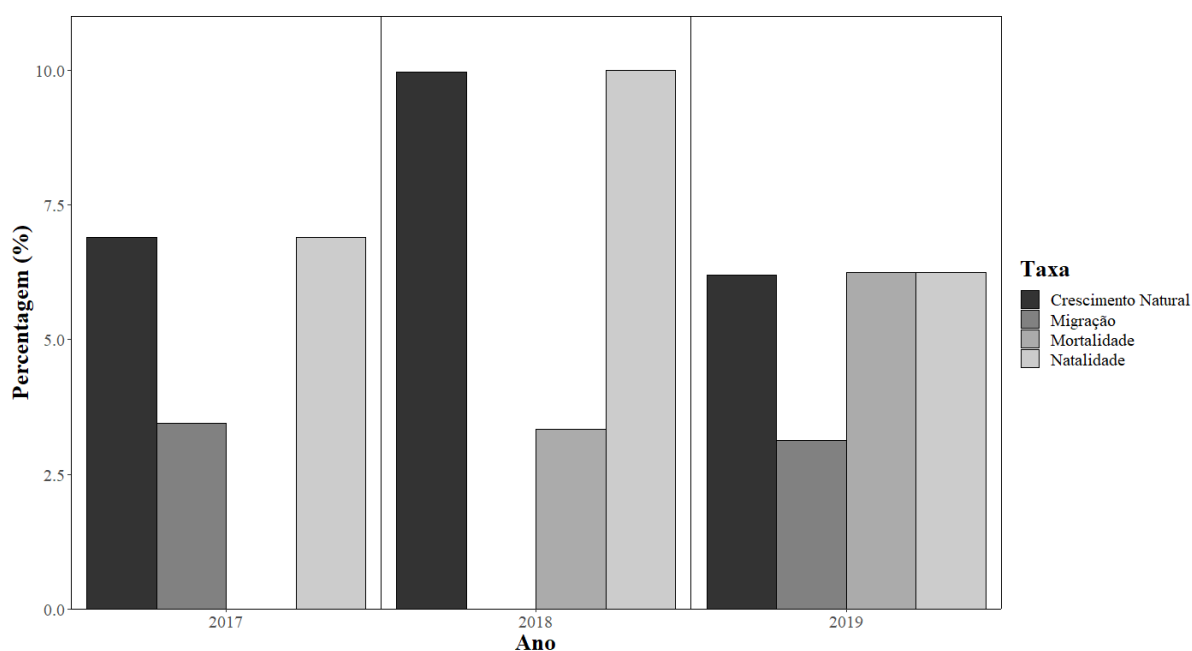


Figura 4.2 - Evolução das taxas de crescimento natural, migração, mortalidade e natalidade na população de roazes do estuário do Sado, desde 2016 a 2019.

Na figura 4.3 e nas tabelas 4 a 7 do Anexo II, observa-se que a população de roazes no estuário do Sado é uma população, maioritariamente, constituída por indivíduos adultos, com uma variação desta componente populacional entre 63-81% no período 2016-2019. Nesta faixa etária, observa-se que existem mais fêmeas do que machos, com uma percentagem entre 44-47%, os machos a representar 32% e os indivíduos de sexo não determinado a variar entre 21-24%. Os juvenis representam uma percentagem bastante baixa na população em estudo, tendo sido mais elevada em 2016, com 20,7%, e reduzida em 2019, com apenas 3,2%. Observa-se ainda que os juvenis constituem um grupo com uma elevada percentagem de indivíduos com género não determinado, de aproximadamente 67%-100, tendo-se verificado apenas o género macho nesta faixa em 2016 e 2017, com 33,3%. Em 2017 e 2018, não foi verificado machos juvenis uma vez que, deixaram de estar incluídos nesta faixa e passaram a estar incluídos na faixa etária de adultos.

As crias apresentaram sempre uma baixa representatividade populacional (13-17) %.

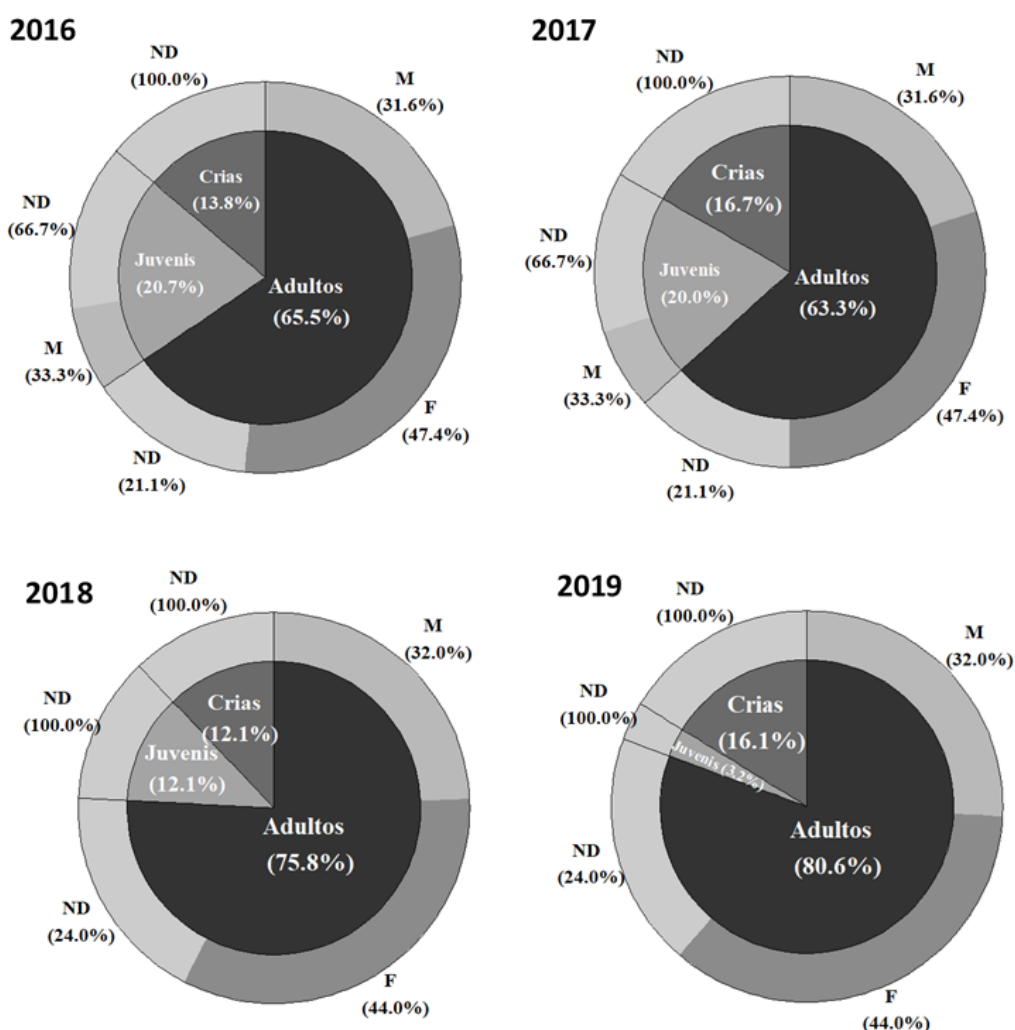


Figura 4.3 - Representação dos diferentes grupos etários e rácio sexual na população de roazes do estuário do Sado, desde 2016 a 2019: M – Machos, F- Fêmeas, ND – Sexo não determinado.

4.1.2 Distribuição e padrões comportamentais dos roazes na área de estudo

Na figura 4.4, apresenta-se o número total de saídas efetuadas (91) entre 2016 e 2019 – tabelas 8 a 11 do Anexo II. Destas, em 82% foram observados roazes e nos restantes 18% não foram observados indivíduos. Verificou-se que a média de saídas efetuadas por mês foi de duas. Os meses de verão foram aqueles com maior número de saídas efetuadas, e abril foi o único mês em que não se realizaram saídas, à exceção do ano 2017. O ano com maior número de saídas efetuadas foi 2017 – 26 – com mais uma saída do que 2019 – 25. Já 2018 apresentou um total de 21 saídas e 2016 foi o ano com menor número de saídas – 19.

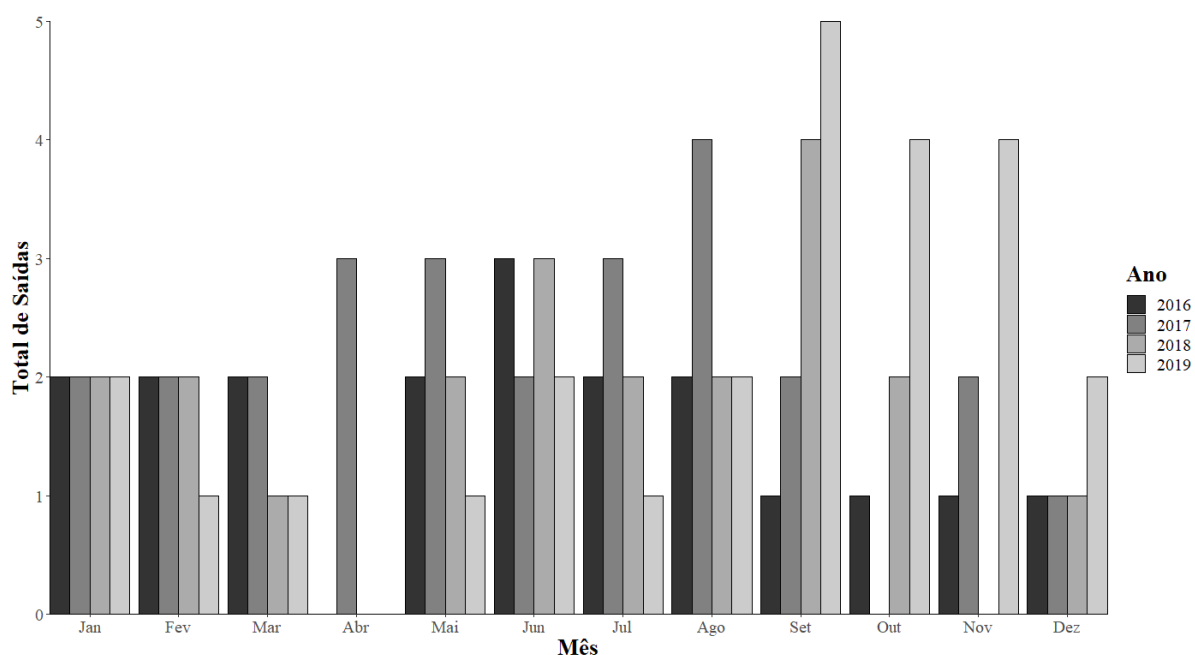


Figura 4.4 - Total de saídas efetuadas no âmbito da monitorização da população de roazes do estuário do Sado, desde 2016 a 2019.

Com base na análise da ANOVA, obteve-se um **p-value** de 0,201, indicando que não ocorreram diferenças significativas entre os anos no número de roazes avistados. Pelo que, pode se afirmar que, o número de avistamentos ao longo do período em análise, não apresentam variações consideráveis.

No que diz respeito à Análise de Auto Correlação Espacial realizada, o Teste de Pseudo-Significância indicou em cada um dos anos e no conjunto total de todos os anos, um **z-score** >2,58 com um **p-value** de 0,01. Através deste resultado, verifica-se que em todos os anos, os roazes apresentam um padrão de agregação na sua distribuição.

A figura 4.5A indica a distribuição das observações dos roazes desde 2016 a 2019 e a figura 4.5B permite verificar que a sua distribuição ocorreu, sobretudo no canal sul, na zona entre a embocadura e o Cambalhão, área de entrada dos roazes no estuário do Sado. Como a análise exploratória demonstra em 2016, os roazes foram observados no interior do estuário, incluindo a zona da RNES e gradualmente até 2019, verificou-se uma tendência da sua distribuição da zona interior do estuário para o exterior.

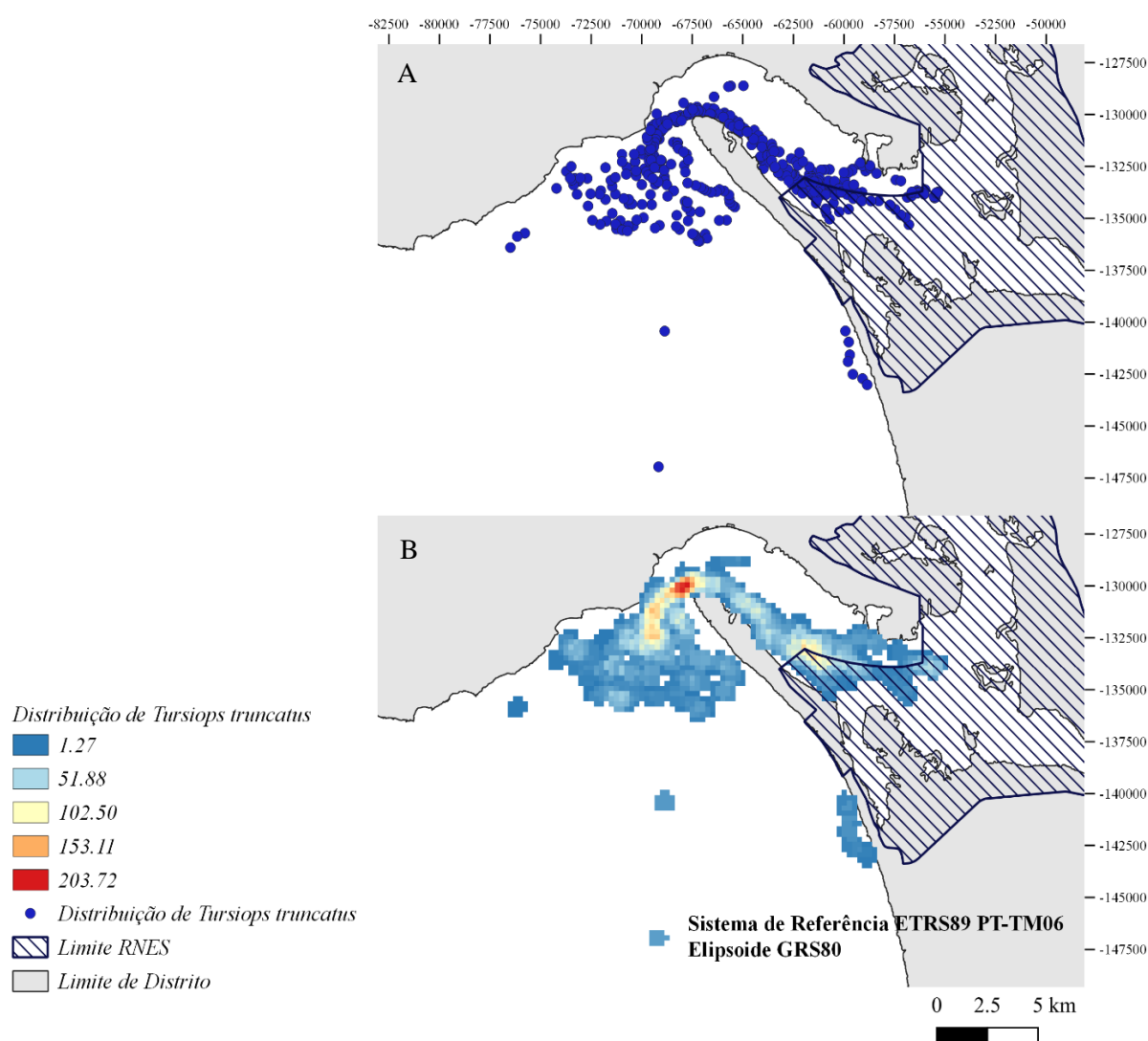


Figura 4.5 - Distribuição dos roazes ao longo da área de estudo, entre 2016 e 2019, A: distribuição dos pontos; B: densidade dos pontos.

A figura 4.6 representa a distribuição dos roazes e o limite da área definida pelo Plano de Ação para a Salvaguarda e Monitorização da população de roazes do estuário do Sado. A área da monitorização incide sobre a área definida para o Plano de Ação, contudo, é possível observar que os roazes se distribuíram para além da área definida pelo Plano de Ação de Salvaguarda dos roazes.

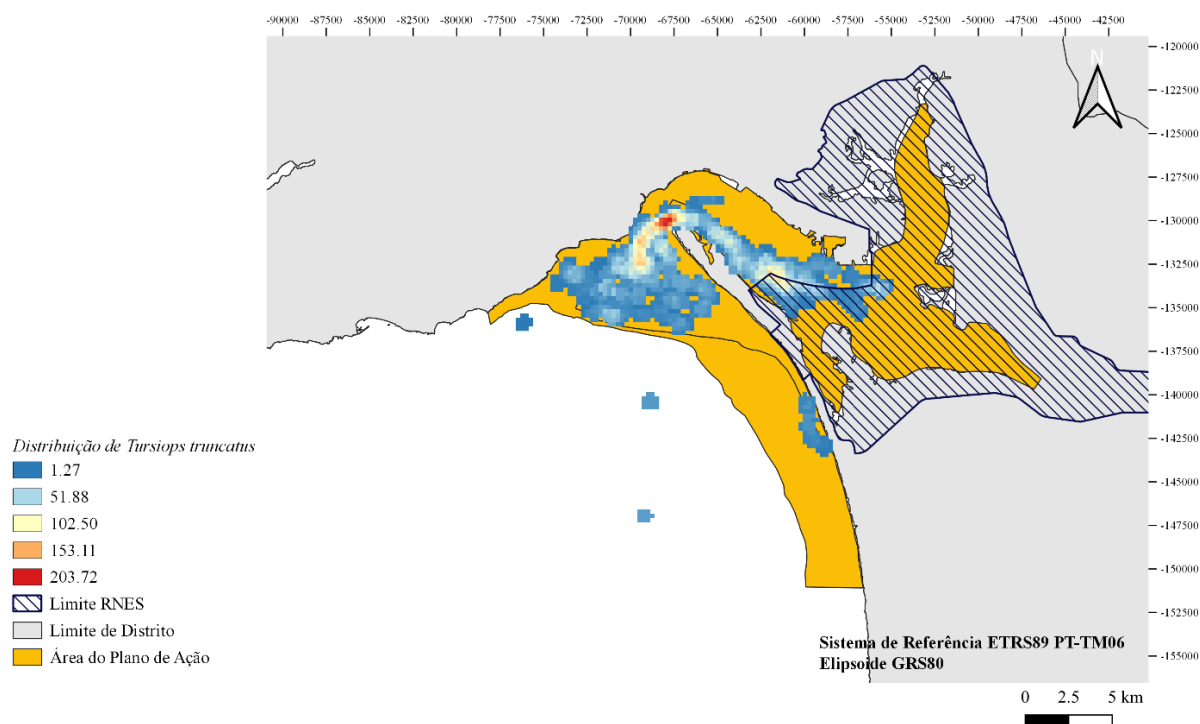


Figura 4.6 - Distribuição dos roazes entre 2016 e 2019 e área de intervenção do Plano de Ação para a Salvaguarda e Monitorização da população de roazes no estuário do Sado.

As figuras 4.7 apresentam os comportamentos dos roazes observados em todas as saídas. Verifica-se que os comportamentos mais avistados foram a alimentação e deslocação, seguidos da socialização. O comportamento de repouso foi, claramente, o menos observado.

Em relação aos padrões comportamentais, foi possível, perceber de que forma os comportamentos se distribuem ao longo da área.

Para o comportamento de alimentação obteve-se um **z-score** de -1,99, com um **p-value** de 0,05, indicador que o comportamento de alimentação ocorre de forma dispersa, isto é, os roazes alimentam-se por toda a área de estudo, sem se identificar uma área particular. Obteve-se um resultado semelhante no comportamento de deslocação, com um **z-score** de -1.76 e um **p-value** de 0,07. O comportamento de repouso apresentou um **z-score** de 0,47, com um **p-value** de 0,64, ocorre de forma aleatória pela área de estudo, sem padrão definido, podendo ser identificado em áreas mais próximas entre si ou mais afastados. Por fim, o comportamento de socialização, com um **z-score** de 2.26 e um **p-value** de 0,02, foi o único comportamento que ocorreu de forma agregada, o que mostra a presença de zonas preferenciais.

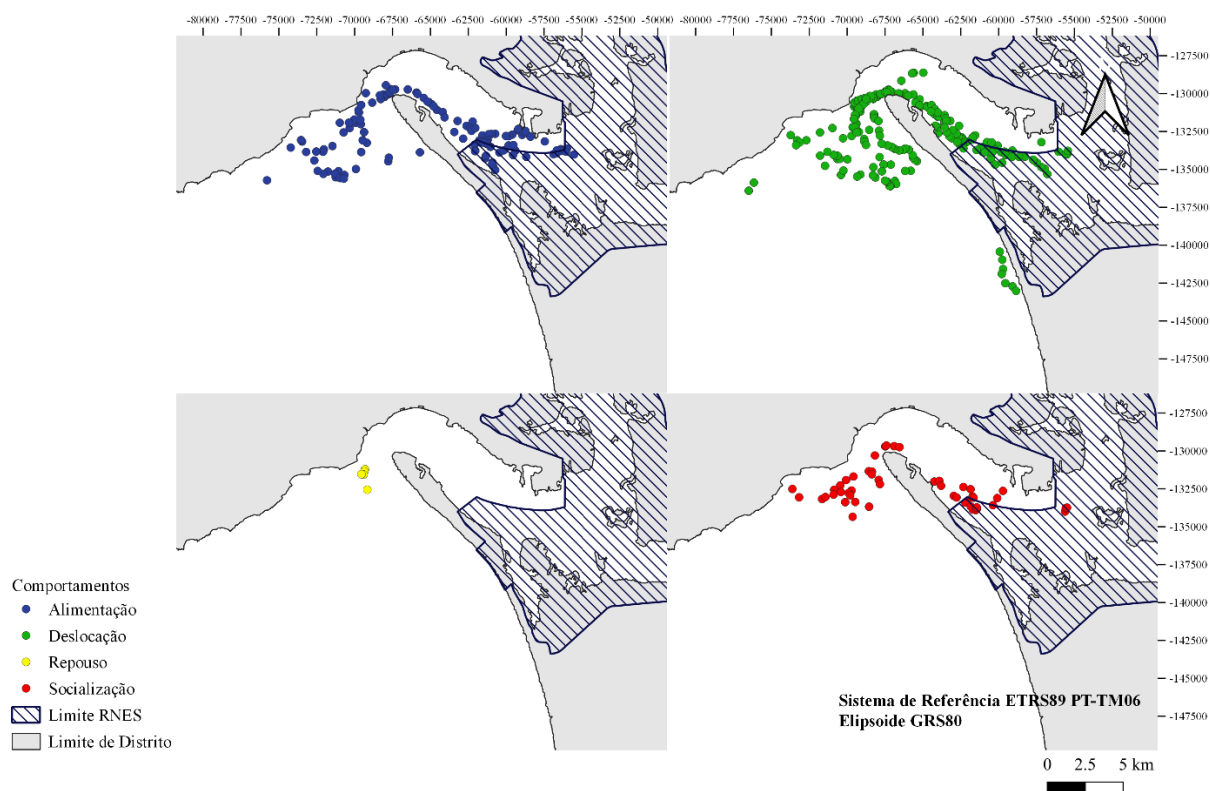


Figura 4.7 - Representação dos diferentes comportamentos dos roazes ao longo da área de estudo entre 2016 e 2019.

4.1.3 Influência da maré e efeito da presença ou ausência das embarcações nos diferentes comportamentos dos roazes

Durante a enchente observou-se 84 vezes o comportamento de alimentação, correspondendo a 28,96% do total dos comportamentos assinalados, 166 vezes de deslocação, correspondendo a 57,24%, e 40 vezes de socialização, correspondendo a 13,79%. Na vazante contabilizou-se 32 vezes o comportamento de alimentação, correspondendo a 16,16% dos comportamentos observados, a deslocação 138 vezes, correspondendo a 69,70% e, por fim, a socialização, com um total de 28 vezes, correspondendo a 14,14%.

No Teste Qui-quadrado de independência de Pearson realizado para determinar se os padrões comportamentais dos roazes variavam com o estado da maré, obteve-se um $\chi^2=11,06$, a que correspondeu **p-value** < 0,05, indicando que o tipo de maré influencia o comportamento apresentado por estes animais. Verificou-se que durante a enchente a alimentação apresentou um **z-score** de 3,3, ou seja, superior a >1,96, indicando que é o comportamento mais influenciado por este tipo de maré. Pelo contrário, a deslocação apresentou um **z-score** de -2,8, portanto < -1,96, sendo o comportamento menos influenciado pela enchente. Durante a maré vazante, o comportamento mais frequente é a deslocação, com um **z-score** de 2,8 (>1,96) e o comportamento menos observado é a alimentação, com **z-score** de -3,3 (<-1,96). O comportamento de socialização não apresentou diferenças significativas relativamente aos estados de maré avaliados, apresentando um **z-score** de -0,1 na enchente e 0,1 na vazante.

Verificaram-se 71 registos do comportamento de alimentação durante a ausência de embarcações, correspondendo a 20,23% do total, 232 de deslocação, correspondendo a 66,10% e 48 registos de socialização, correspondendo a 13,67%. Durante a presença de embarcações, contabilizaram-se 45 registos de alimentação, correspondendo a 32,85% do total, 72 de deslocação, correspondendo a 52,55% e 20 de socialização, correspondendo a 13,60%.

Também para a análise do efeito da presença ou ausência das embarcações nos diferentes comportamentos apresentados pelos roazes, foi efetuado um Teste de Qui-quadrado. Verificou-se para este um $\chi^2=9,56$, com **p-value** < 0,05, indicando que a presença/ausência de embarcação influencia o comportamento apresentado pelos roazes. O comportamento mais frequente na ausência de embarcações foi a deslocação, com um **z-score** de 2,8 (>1,96), e o comportamento menos observado foi a alimentação, com **z-score** de -2,9 (<-1,96). Naturalmente, verificou-se o oposto na presença de embarcações, quando o comportamento mais apresentado é a alimentação, com **z-score** 2,9 (>1,96), e o comportamento menos detetado foi a deslocação, com **z-score** de -2,8 (< -1,96). Tal como na análise referente à influência da maré, a socialização não foi significativamente influenciada pela presença ou ausência de embarcações, apresentando um **z-score** de -0,3 na ausência de embarcações e 0,3 na presença de embarcações.

4.1.4 Catálogo de identificação

Os resultados obtidos neste tópico, com base no registo fotográfico obtido durante a monitorização, que nos permite identificar os indivíduos da população residente do estuário do Sado, foi elaborado um catálogo de barbatanas de todos os indivíduos catálogo inclui os indivíduos observados até outubro de 2020- total de 27- identificando as crias, juvenis e adultos. Na figura 4.8, encontra-se a capa do catálogo, exemplo da ficha do indivíduo Bolinhas (juvenil) e a ficha técnica, estando representado no Anexo III o catálogo completo

O Catálogo de identificação de barbatanas da população residente no estuário do Sado, será impresso e disponibilizado pelo ICNF.



Figura 4.8 - Capa, exemplo de ficha do indivíduo Bolinhas (juvenil) e ficha técnica do Catálogo de identificação de Barbatanas da população residente de roazes do estuário do Sado.

4.2 Observações de roazes no estuário do Sado – Código de Conduta, vigilância e ações de sensibilização

Em 2019, a equipa da Campanha de Sensibilização realizou um total de 1096 abordagens a embarcações, sendo que as mesmas ocorreram, sobretudo, na zona exterior do estuário. Durante esta Campanha identificou-se um total de 120 embarcações, das quais 46 (38%) correspondiam a embarcações marítimo-turísticas e as restantes 74 (62%) a embarcações de recreio. Porém, as embarcações marítimo-turísticas apresentaram um total de 899 saídas, correspondendo a 92% do total, e as de recreio 76 saídas, representando 8% das saídas.

Das embarcações marítimo-turísticas identificadas, apenas 31 apresentavam licença - correspondendo a uma percentagem de 67% - para a observação de cetáceos. As restantes 15 embarcações não apresentavam a licença para a observação de cetáceos, correspondendo a uma percentagem de 33%.

Durante a Campanha de Sensibilização, das 46 embarcações marítimo-turísticas, 20% apresentaram uma Má Conduta durante a observação de cetáceos, e das embarcações de recreio, 74 apresentaram Má Conduta, ou seja, um valor ligeiramente inferior, de 16%.

5 DISCUSSÃO

5.1 Monitorização da população de roazes do estuário do Sado

5.1.1 Dinâmica Populacional

A população de roazes do estuário do Sado apresenta, desde a década de 1986, uma tendência de declínio, com um máximo de 39 indivíduos entre 1989 e 1991 e um mínimo de 26 entre 2008 e 2010. Atualmente, a população de roazes residentes, apresenta um efetivo populacional de 27 indivíduos, estando próximo no mínimo observado entre 2008 e 2010 (ICNF, dados não publicados).

A observação de cetáceos durante a monitorização e a utilização de foto identificação para a confirmação dos indivíduos são importantes para estudos sobre a sua estrutura social, comportamento, dinâmica populacional e deteção de lesões na pele. A partir deste método podem-se retirar diversas informações sobre a população ao longo dos anos, assim como registar alterações graduais nas marcas existentes em cada indivíduo (Berta, 2015; Eastham, 2012).

Este método tem como aspetos positivos, não ser invasivo para os animais e ser pouco dispendioso. Porém, tem como aspeto negativo, o potencial erro associado à possibilidade de não se identificar corretamente os indivíduos, uma vez que alguns deles podem ser confundidos. É necessário rigor na identificação, tanto em campo, como em laboratório. Em campo, é mais difícil a identificação dos indivíduos, visto estarem em movimento e, por vezes, longe. É crucial assegurar a coerência na identificação no campo e também durante a análise das fotografias, para diminuir o enviesamento associado à identificação. Os indivíduos só deverão ser identificados, caso se tenha a certeza da identidade dos mesmos, caso contrário, poderão introduzir-se erros relevantes nas análises. De modo a diminuir este enviesamento na identificação, a foto identificação deverá ser assegurada e realizada, pelo menos, por duas pessoas (Eastham, 2012).

Não é possível a determinação do sexo de todos os indivíduos da população do estuário do Sado através de observação e registo fotográfico e permanecem 12 indivíduos com sexo não determinado. Uma vez que não foi observada a presença de crias junto a estes indivíduos, pode considerar-se que estes elementos são do sexo masculino ou entre os indivíduos com sexo não determinado podem existir fêmeas estéreis ou com algum tipo de perturbação que não lhes permita procriar.

Outra questão importante, prende-se com o facto de a área em estudo não ser a área total ocupada pela população, por isso, deve-se tentar fazer com que a captura de cada indivíduo tenha uma probabilidade igual. Durante a monitorização, de forma assegurar que os indivíduos tenham a mesma frequência de identificação, sempre que identificado um indivíduo este é fotografado, contribuindo para aumentar a probabilidade de uma correta identificação numa análise posterior. No entanto, o registo fotográfico é contínuo durante a monitorização, apenas reforçado com o registo no campo, para confirmar numa análise posterior a identificação de cada indivíduo. A realização das saídas em diferentes alturas do dia e em diferentes marés, poderá contribuir para aumentar a probabilidade de identificar todos os indivíduos.

Uma vez que a população exibe um número baixo de indivíduos, a utilização da foto identificação como método de captura é suficiente para permitir a identificação de todos os indivíduos e perceber a evolução da população presente ao longo dos anos, não se justificando a utilização de métodos mais invasivos utilizados em outros estudos de cetáceos, como por exemplo, a utilização de etiquetas na epiderme. Um estudo realizado nos golfinhos na Baía de Sarasota, utilizou como metodologia de identificação, a marcação por congelamento da pele dos indivíduos. Este método requer a captura dos indivíduos e a marcação na epiderme através de azoto líquido ou álcool líquido e gelo seco, sendo necessário anestesiá-los o indivíduo. As marcas desaparecem após alguns segundos de

aplicação e reaparecem alguns dias depois. Embora a maioria das marcas desapareça um pouco ao longo do tempo, as marcas mais ténues podem permanecer reconhecíveis por muitos anos em fotografias de boa qualidade. No entanto, para a realização destes métodos é necessário garantir o bem-estar animal e ao explorar novas técnicas, a consistência nos protocolos deve ser mantida, a fim de assegurar as comparações ao longo do tempo (Eastham, 2012).

Desde há muito que os indivíduos desta espécie têm sofrido diversas ameaças, como a degradação da qualidade da água, o aumento do tráfego marítimo, a poluição acústica e a pesca ilegal (Gonzalvo *et al.*, 2015; Reynolds *et al.*, 2000). Todos estes fatores, de forma direta e/ou indireta, têm afetado a distribuição dos roazes no estuário do Sado, bem como os seus comportamentos ao longo dos anos.

Um fator adicional que poderá contribuir para a redução da população, será o período longo de gestação e de repouso após o nascimento da cria, nesta espécie. Considerando que o período de gestação decorre durante um ano, o de repouso dura entre 3-4 anos e a esperança de vida de uma fêmea oscila entre 40-50 anos, é possível que uma fêmea consiga ter, no máximo, oito crias ao longo da sua vida. De acordo com a tabela 6 do Anexo II, em 2019 a população do estuário do Sado contava com 11 fêmeas. A previsão de possíveis nascimentos para 2020, seria de quatro crias, considerando que duas das fêmeas deixaram de ser observadas e cinco tinham tido crias recentemente, não sendo provável que estas se reproduzissem novamente com alguma brevidade.

Em 2020, observou-se o nascimento de três crias. Das quatro fêmeas que seria expectável reproduzirem-se, apenas uma delas teve uma cria e as outras duas crias foram geradas por progenitoras cuja reprodução não seria expectável, uma vez que perderam as crias em 2019. A reprodução de uma fêmea no ano seguinte ao da perda da sua cria, seria uma situação pouco provável, uma vez que as fêmeas necessitam de recuperar a nível energético para o período de gestação e lactação (Berta, 2015). No entanto, este acontecimento foi observado 3 vezes na população residente no Sado, durante o período de estudo. Em 2019 com a fêmea Pirata e em 2020 com as fêmeas Todi e Bisnau. Não se encontraram referências que confirmassem esta situação em outras populações, no entanto, é um acontecimento possível uma vez que, não tendo crias ao seu cuidado é possível reproduzirem-se outra vez, mesmo sem estar repostos os níveis energéticos. Atualmente, das nove fêmeas adultas identificadas, de acordo com os critérios referidos, apenas 3 fêmeas terão possibilidade de ter crias em 2021. Contudo, alguns dos indivíduos com o sexo não determinado, poderão corresponder a fêmeas, aumentando a probabilidade de novos nascimentos.

Apesar de, em média, como verificado neste estudo, na população do Sado nascerem duas crias por ano, nem todas sobrevivem até à idade adulta, sendo desconhecido o fator que está associado à sua mortalidade. O facto de o estuário apresentar importantes níveis de organoclorados (como PCB's), os quais estão associados a doenças na derme dos roazes e que são transmissíveis das progenitoras para as crias, afetando o período de gestação e lactação, pode ser uma das causas associadas à mortalidade das crias (Harzen & Brunnick 1997).

É também importante referir que, durante a análise e tratamento das fotografias, foi possível identificar a presença de roazes não residentes, que não estão incluídos na população residente. O armazenamento das fotografias dos roazes não residentes é crucial para outros estudos que possam vir a realizar-se acerca de interações com a população residente ou caso algum indivíduo costeiro passe a integrar a população. Em 2012 verificou-se que um indivíduo costeiro passou a integrar a população residente. O indivíduo identificado como Ácala, permanece no estuário até os dias de hoje, sendo dos indivíduos que mais interações tem com outros elementos da população costeira (ICNF, informação não publicada). O registo durante as saídas de monitorização, da interação dos roazes residentes com

elementos de outras populações da mesma espécie, é um fator muito importante, podendo influenciar a diversidade genética da população.

Um estudo realizado acerca da sobreposição das áreas de distribuição da população residente e a população de roazes costeiros (não residentes) no estuário do Sado, confirmou que a localização das áreas vitais e das áreas críticas das duas populações era diferente, sendo que a sobreposição de ambas era muito reduzida. A área de sobreposição, utilizada por ambas as populações se localizou sobretudo na área do Parque Marinho Prof. Luiz Saldanha, entre a Arrábida e o Cabo Espichel. As diferenças nas áreas vitais e críticas entre as duas populações podem estar associadas a distintos padrões de alimentação, predação e acasalamento (Duarte, 2014). Durante a monitorização, foi possível obter registos das interações entre a população residente e a população costeira nas áreas de sobreposição analisadas no presente trabalho (Duarte, 2014).

O estudo efetuado por Carvalho I., *et al* (2016), conclui que a população de roazes residente no estuário do Sado apresentou valores de diversidade haplotípica reduzida, na maioria dos indivíduos, indicando que os mesmos tinham relações de parentesco muito próximas entre si, quase ao nível de pais-filhos ou de irmãos. Concluíram ainda que os roazes residentes são geneticamente diferenciados dos roazes de outras regiões que analisaram, nomeadamente, ao longo de Portugal continental, Açores, Madeira, Gibraltar/Cádiz e parte da região da Galiza. No entanto, verificou-se que são geneticamente semelhantes aos roazes que ocorriam na região sul da Galiza, sendo colocada a hipótese de ambas as populações terem um ancestral comum. Neste estudo, apenas foi incluído um indivíduo presente na população atual, o Escuro (Carvalho *et al.*, 2016 a). A proximidade genética entre a população do Sado e do sul da Galiza, poderá também indicar que os indivíduos que se ausentam da população do Sado poderão efetuar migrações até o sul da Galiza, podendo ou não voltar. Um exemplo deste comportamento foi dado pela fêmea Esperança, que emigrou e retornou mais tarde à população. A Esperança voltou a deixar de ser detetada na população residente, tendo sido observada pela última vez a 12 de julho de 2017. Poderá ter emigrado para outra população ou ter morrido (ICNF, informação não publicada).

Desde a década de 1980, investigações realizadas nas Bahamas (Elliser & Herzing, 2016a; Elliser and Herzing, 2016b; Parsons *et al.*, 2006), têm confirmado uma elevada interação social entre os indivíduos da espécie *T. truncatus* com os de golfinho-malhado, *S. frontalis*. Estas diferentes espécies interagem entre si, em comportamentos de dominância, acasalamento, anti predação e agressão. Esta interação é mantida até aos dias de hoje e de forma sazonal. No caso da população de roazes do estuário do Sado, será também relevante o registo de possíveis interações com indivíduos de outras espécies de cetáceos presentes na área de estudo, como por exemplo, golfinho-comum (*Delphinus delphis*), apesar de não ter sido observado durante o período de estudo e não haver registos em anos anteriores.

Embora não tenha sido incluída como objetivo da monitorização, foi possível observar durante a análise das fotografias, a presença de manchas dérmicas de diferentes formas e cores em indivíduos da população do Sado. Por norma, estas manchas estão associadas a doenças de pele, que estão ligadas frequentemente à poluição. Nas últimas décadas, foi revelada a existência de diversos contaminantes nos sedimentos do estuário do Sado, incluindo metais pesados e organoclorados (PCB's e pesticida – DDT's). Alguns efeitos provocados por estes poluentes estão também associados ao desenvolvimento de tumores malignos e de mutações genéticas em organismos vivos e, sendo os roazes predadores de topo, acabam por poder acumular estes compostos químicos ao longo da sua vida.

Num estudo publicado em 1997 sobre as lesões cutâneas dos roazes do Sado, Brunnick & Harzen (1997), determinaram que 85% da população residente no Sado apresentava sinais de doença da pele. Tendo em conta que o estudo efetuado por estes autores foi realizado há cerca de 25 anos, a maioria

dos indivíduos da população atual constou desse mesmo estudo. Também o estudo realizado por Carvalho I., *et al* (2016), confirmou que a população residente apresentava uma elevada prevalência de lesões dérmicas, mais concretamente em 85% dos indivíduos. Uma das lesões que os indivíduos apresentavam é designada como “tattoo disease” e é causada por poxvírus, associados a falhas do sistema imunitário. Este fator poderá conduzir à morte de recém-nascidos e jovens com sistemas imunitários muito frágeis, acabando por afetar o efetivo populacional. Este fator está muitas vezes ligado à contaminação das águas.

A investigação realizada numa população de roazes na Grécia sobre a prevalência das condições epidérmicas dos roazes, identificou a ocorrência de doenças de pele e de lesões cutâneas através da foto identificação. As manchas e lesões identificadas nas fotografias foram classificadas em diferentes tipos de lesões, como por exemplo, manchas escuras com franjas, manchas brancas com franjas, pontos brancos, etc (Gonzalvo *et al.*, 2015; Thompson & Hammond, 1992). A definição das lesões apresentadas neste estudo, poderia ser adaptada e utilizada pela monitorização efetuada na população residente no estuário do Sado

Seria importante atualizar a avaliação da prevalência de lesões cutâneas nos indivíduos da população através da foto identificação, para compreender se poderá influenciar o sucesso reprodutivo da espécie. Esta avaliação não foi realizada no presente estudo porque obrigava a uma metodologia direcionada com o objetivo de captar-se imagens de todas as manchas e lesões cutâneas de cada indivíduo de modo sistemático. As observações de manchas e lesões foram registadas de modo aleatório e verificadas apenas em algumas das fotografias.

Como proposta futura, a monitorização deverá ser realizada, no mínimo, duas vezes por semana, em diferentes marés e em diferentes alturas do dia. Na foto identificação, para além da identificação dos roazes residentes, deveriam ser identificados roazes de populações não residentes e outras espécies de cetáceos que interajam com a população residente, para se obter um registo contínuo dos mesmos para estudos futuros. À metodologia deverá ser adicionada a avaliação da prevalência de manchas e lesões cutâneas nos indivíduos da população, numa tentativa de identificar possíveis causas das mesmas.

O catálogo de identificação de barbatanas, constitui um importante elemento para a identificação dos indivíduos da população residente, relevante para o público interessado, para operadores de empresas marítimo-turísticas e continuação de trabalhos de investigação. A sua divulgação permite um maior conhecimento da população e poderá ser útil em ações que envolvam a participação de entidades e agentes, em projetos de ciência cidadã. Deverá ser realizada todos os anos uma atualização do Catálogo das Barbatanas da população residente, de modo a manter a atualizada a informação sobre os indivíduos da população presente.

5.1.2 Distribuição e padrões comportamentais dos roazes na área de estudo

Na avaliação da distribuição espacial dos roazes verificou-se que os mesmos se dispersam por toda a área de estudo, no entanto, apresentaram uma preferência pelo canal sul, junto a Tróia, na zona entre a embocadura e o Cambalhão, evitando o canal norte. Este resultado está de acordo com estudos efetuados anteriormente por Andrade *et al.* (2014), Brito (2012), Ferreira (2010) e Dos Santos *et al.* (2012). A preferência pelo canal sul pode estar associada ao facto de esta zona ser mais profunda e apresentar fortes correntes, características que costumam estar associadas a uma elevada riqueza de presas, o que não se verifica no canal norte, onde existe igualmente maior influência antropogénica.

Entre 2016 e 2019 observou-se uma tendência da distribuição dos roazes da zona interior, inserida na RNES, para a zona exterior. Não foi possível determinar a razão pela qual os roazes apresentaram este comportamento, mas possíveis hipóteses explicativas incluem um eventual incremento na presença de presas na zona exterior ou o aumento da presença de embarcações na zona interior.

A zona entre a embocadura e o Cambalhão corresponde à zona mais estreita do estuário, onde é mais provável e mais fácil a sua identificação. Os dados da Campanha de Sensibilização reforçam esta hipótese, uma vez que muitas das observações efetuadas pelas empresas marítimo-turísticas ocorrem nesta zona. Esta poderá ser definida como uma área crítica, uma vez que assegura a entrada e saída dos roazes no estuário. Deverão ser implementadas medidas que permitam que a deslocação e permanência da população residente nestas áreas decorra de forma segura, diminuindo a pressão das embarcações nesse local.

Verificou-se, ainda, que os roazes se distribuíram para além da área delimitada pelo Plano de Ação de Salvaguarda dos roazes. Os registos fora da área do Plano de Ação foram reduzidos, o que demonstra que a área definida delimitada integra a área maioritariamente utilizada pelos roazes. Contudo, o número reduzido de registos, pode ser consequência de a monitorização não ocorrer preferencialmente nestas áreas. Pelo que, será importante ter em conta uma redefinição da área do Plano de Ação e um alargamento da área onde se realiza a monitorização.

Relativamente aos padrões comportamentais, verificou-se que os comportamentos mais observados foram a deslocação e alimentação, tendo os mesmos ocorrido de forma dispersa, isto é, em toda a área de estudo, o que está de acordo com os resultados obtidos por Ferreira (2010). O facto de a alimentação ocorrer de forma dispersa pode estar associado à existência de presas por toda a área onde os roazes se distribuem. No entanto, a análise da distribuição permitiu verificar uma preferência dos animais pelo canal sul, na zona do Cambalhão, como se referiu anteriormente, o que pode indicar que neste local existe maior abundância ou facilidade de captura de presas ou que os animais têm preferência por algum tipo de presa mais comum nesta zona. Uma vez que só é identificado o comportamento de alimentação quando os roazes se alimentam à superfície ou exibam comportamentos associados a este comportamento (referidos no capítulo 1), o mesmo pode ser confundido com o comportamento de deslocação, o qual corresponde a mergulhos profundos e longos ou pelo comportamento de socialização. Assim, a confirmação de algumas destas hipóteses necessita de um estudo dirigido que permita relacionar os comportamentos de alimentação com a distribuição das presas.

Como referido anteriormente, o canal norte, junto à cidade de Setúbal, sofre impacto direto com as atividades humanas que se estabeleceram nesse canal. É o canal de acesso ao porto de Setúbal, quer dos portos relacionados com o comércio, quer dos relacionados com a pesca e o recreio, apresentando, também elevados níveis de poluição acústica e química, esta última proveniente de efluentes domésticos e escoamentos agrícolas. Apesar deste canal apresentar uma elevada abundância de espécies ictiológicas,

os fatores referidos anteriormente poderão ter conduzido a uma menor presença dos roazes junto ao canal norte.

O comportamento de socialização foi o terceiro comportamento mais observado, ocorrendo de forma agregada, indicando que os pontos onde se localizou este comportamento foram bastante próximos entre si, maioritariamente na mesma zona, o que evidencia a presença de zonas preferenciais. É necessário ter em consideração que a área de estudo não cobre a área total ocupada pelos roazes, pelo que é expectável que este comportamento possa ocorrer noutras zonas, não tendo sido identificado durante a monitorização.

Por fim, o comportamento de repouso foi o menos observado, ocorrendo de forma aleatória na área de estudo. Este comportamento tem um reduzido número de registos e pouco se sabe acerca do mesmo na população residente. O estudo efetuado por Ferreira *et al.* (2010) apenas observou este comportamento três vezes numa semana, no período da manhã (8h-10h). As saídas da monitorização ocorrem sempre durante o dia, pelo que o comportamento de repouso poderá ser menos observado se estiver associado ao período noturno ou se for realizado em zonas fora da área de estudo.

A redefinição dos limites do Plano de Ação e da área da monitorização, poderão revelar e conduzir a resultados diferentes na análise dos comportamentos.

A análise dos comportamentos, podem ter uma interpretação subjetiva por parte do observador, pode ser induzido em erro através de ações semelhantes, que estão associadas a diferentes comportamentos ou podem ocorrer em simultâneos diferentes comportamentos. Consequentemente, os resultados obtidos devem ser interpretados com cautela, pois representam apenas uma fração do comportamento e da área de distribuição dos roazes.

De forma a avaliar precisamente os padrões comportamentais, como proposta, deveria ser revisto o registo os diferentes comportamentos durante a monitorização, incluindo os seguintes comportamentos:

- Comportamento de Alimentação – quando os animais se alimentam as ações, deveria ser dividida em três comportamentos distintos:
 - Predação – quando os animais demonstram comportamento de procura de alimento, como disporem-se em círculos, seguindo direções diferentes e mergulhos prolongados;
 - Alimentação – quando se observa à superfície a presa ou os indivíduos a alimentarem-se;
 - O lobtailing – quando os indivíduos batem com a cauda, utilizando-a para atordoar as presas.
- Comportamento de stress – quando os animais mudam repentinamente o comportamento na presença de embarcações, como por exemplo, batendo várias vezes com a cauda à superfície;
- Socialização:
 - Saltos e interação à superfície;
 - Spyhopping - um indivíduo sobe verticalmente para que os olhos estejam acima da superfície da água (jogo);
 - Comunicação - lobtailing e flipper-slapping são comportamentos percussivos que criam sons que viajam no ar e debaixo de água. Durante o lobtailing e o flipper-slapping as barbatanas são batidas contra a superfície da água, muitas vezes repetidamente;

- Acasalamento – Nadam lado a lado e rodopiam o corpo à superfície. Os machos podem apresentar comportamento de exibição para as fêmeas ou competição com outro macho (Berta, 2015).

5.1.3 Influência da maré e efeito da presença ou ausência das embarcações nos diferentes comportamentos dos roazes

Com base nos resultados obtidos durante a monitorização, verifica-se que a maré tem influência nos comportamentos dos roazes. Durante a enchente o comportamento mais frequente é a alimentação. Uma das razões para isso poderá ser o facto de as águas marinhas que entram no sistema nessa situação transportarem mais presas para o estuário, o que torna mais fácil a procura/predação desses animais por parte dos roazes. Durante a vazante observa-se que os roazes se encontram mais frequentemente em deslocação. Em relação à socialização, é um comportamento avistado de igual forma na enchente e na vazante. Os roazes são uma espécie bastante interativa, pelo que os comportamentos de socialização ocorrem entre indivíduos do grupo em qualquer altura (Leatherwood & Reeves, 1990; Reynolds et al., 2000).

O estudo realizado por Harzen & Bruniick (1997), no estuário de Sado, revelou que os roazes apresentam diferentes comportamentos de acordo com a hora do dia e/ou ciclo de maré. Estes autores concluíram que os roazes passaram metade do seu tempo a nadar contra a maré (no estuário), no período matinal durante a enchente, e cerca de 25% a favor da corrente (fora do estuário), na vazante e de tarde. Também um outro estudo, realizado por Andrade (2014) no estuário do Sado, verificou que o comportamento mais avistado durante a enchente foi a deslocação.

Com base nos resultados obtidos no presente estudo, em que os roazes apresentaram o comportamento de alimentação maioritariamente durante a enchente e a deslocação durante a vazante, verifica-se que não confirmam os resultados dos trabalhos referidos anteriormente. Observou-se uma mudança no padrão comportamental em relação à maré, contudo, a discrepância entre a metodologia dos diferentes trabalhos poderá justificar os resultados diferenciados. Será necessário um estudo posterior, com mais variáveis, como o tipo e fase de maré, profundidade, presença de presas, duração do período de amostragem, hora do dia, etc., de modo a avaliar este assunto.

No que diz respeito à influência das embarcações, verificou-se que os roazes apresentam diferenças nos comportamentos perante a presença ou ausência das mesmas. Na presença de embarcações os roazes estão, sobretudo, a alimentar-se. Este facto pode resultar da facilidade, por parte das embarcações, de encontrá-los quando estão a alimentar-se. Uma hipótese alternativa poderá ser os roazes apresentarem um comportamento neutro na presença de embarcações, não afetando ou alterando o comportamento dos mesmos, ou a mudança de local para a alimentação ter custos energéticos elevados. Na ausência de embarcações, observam-se os roazes em deslocação. O comportamento de socialização foi tanto avistado durante a presença como na ausência de embarcações, o que pode indicar que os roazes apresentam comportamento neutro perante a presença de embarcações.

O estudo realizado por Andrade (2014) no estuário do Sado, indicou que não foi evidente o comportamento de fuga dos roazes em relação às embarcações, contudo, verificaram algumas manobras de despistagem, como alteração da velocidade de deslocação, que poderiam estar associadas a uma ameaça dos roazes por parte das embarcações.

A investigação realizada por Cruz (2012) verificou que os comportamentos mais avistados foram a alimentação e socialização e que os mesmos foram observados em locais com maior nível de ruído por parte das embarcações. Também numa investigação realizada na Austrália, efetuada por Steckenreuter (2012), se observou que os roazes alteravam os comportamentos mais críticos, como a alimentação, o repouso e a socialização, quando na presença de embarcações, o que não se verifica nos resultados obtidos na população residente no Sado.

Podem ser apresentadas duas hipóteses para a população residente do estuário do Sado ter apresentado um comportamento oposto na presença de embarcações, ao observado noutros estudos sobre esta mesma população, indicado por Andrade (2014). Pode-se supor que os roazes se habituaram à presença de embarcações e que o seu comportamento passou a ser neutro, a sua comunicação e bem-estar não são afetados de forma significativa pelos níveis de ruído. Considerando que a presença de embarcações pode perturbar os indivíduos, pode-se justificar que o comportamento não é alterado, uma vez que seria demasiado elevado o gasto energético para suspender a alimentação e deslocarem-se para outro local.

Estas duas hipóteses estão de acordo com a investigação realizada por Sobreira (2017), que determinou que os sinais acústicos de baixa frequência utilizados para comunicação e para alimentação e o ruído das embarcações se sobrepõem. Apesar dos impactos na busca de presas e alimentação, a população demonstrou uma tolerância e ajustes adaptativos à presença de embarcações.

Durante o estudo, a análise não incluiu alterações no comportamento, antes, durante e após a presença de embarcações. Apesar de os dados obtidos neste trabalho indicarem quais os comportamentos mais observados na presença ou ausência de embarcações, serão necessários mais estudos que possam avaliar se ocorrem diferenças comportamentais nos minutos antes, durante e após a presença de embarcações, de modo a perceber se existe habituação dos roazes às embarcações ou se existe alguma mudança no comportamento.

5.2 Observações de roazes no estuário do Sado – Código de Conduta, vigilância e ações de sensibilização

A campanha de sensibilização foi efetuada durante o verão de 2019, na época balnear, período do ano com maior pico de turistas e de saídas por parte de diferentes embarcações. Ao longo dos anos tem-se verificado, cada vez mais, um aumento do número de embarcações presentes no estuário. Por consequência, este aumento de embarcações conduz a um incremento do nível de ruído no sistema. A alteração dos níveis de ruído pode conduzir a uma alteração do comportamento apresentado pelos roazes, uma vez que são indivíduos que comunicam através de emissão de sinais sonoros e o ruído tem potencial para levar ao mascaramento desses sinais.

A investigação realizada por Dos Santos (2012) à população de roazes residentes no estuário do Sado, determinou que na presença de embarcações as taxas de emissão das vocalizações sofreram uma redução para metade, sendo esta mais frequente em situações de deslocação e socialização. Na ausência de embarcações, apresentaram níveis de pressão sonora mais elevados, associados aos assobios, que são elementos vocais fundamentais na manutenção da coesão social. O aumento de embarcações, que é observado ano após ano, poderá afetar de forma direta a população residente, podendo levar a intervenções na sua comunicação ou distribuição (Alves, 2017).

Também o estudo realizado por Cruz (2012) indicou uma elevada pressão antropogénica na população residente, principalmente na época do verão. A população residente encontra-se numa área com níveis de ruído ambiente elevados e intenso tráfego marítimo, os quais tem impactos negativos imediatos na população de roazes residente. Estes impactos afetam na comunicação entre os indivíduos da população residente (Luís, 2014).

Em relação ao cumprimento do Código de Conduta, apesar de se verificar um número elevado de saídas efetuadas por embarcações de recreio e, principalmente por embarcações marítimo-turísticas, ambas apresentaram um elevado cumprimento do mesmo. Porém, apesar de os registos efetuados indicarem um procedimento correto na observação de cetáceos, na maioria dos casos, o reduzido número dos que apresentaram Má Conduta colocaram em perigo os roazes.

Para a observação de cetáceos, apenas é obrigatória a licença por parte das embarcações marítimo-turísticas, pelo que qualquer embarcação de recreio pode realizar a observação de cetáceos. Tendo em conta o número de embarcações de recreio presentes no estuário do Sado e que grande parte destas embarcações não tem o conhecimento ou não cumpre as medidas impostas pelo Código de Conduta, acabam por exercer uma enorme pressão sobre a população. Outro problema associado, que contribui para a indisciplina das embarcações, é a dificuldade de os agentes de fiscalização terem uma maior presença na área. O reduzido número de vigilantes da natureza impede a sua presença na zona marítima e no estuário como seria desejável, sobretudo durante a época balnear.

Durante a Campanha observou-se a morte de uma cria, tendo sido recolhida pela empresa Aquamaster, em conjunto com o ICNF, para necropsia. A presença da equipa da Campanha de sensibilização todos os dias permitiu acompanhar a situação e acautelar a proteção da fêmea e da cria. A cria não foi observada com vida, o que sugere que possivelmente nasceu morta. A progenitora Bisnau, permaneceu com a cria alguns dias, até esta ser recolhida. Este comportamento apresentado pela fêmea Bisnau, é um comportamento bastante comum na espécie *T.truncatus*. As fêmeas permanecem sempre juntos das crias mortas, tentando por vezes, trazê-la à superfície com o intuito da cria conseguir respirar, acabando por passado alguns dias ou semanas, abandonar a cria. (Leatherwood & Reeves, 1990).

Seria relevante a realização de ações de formação a todos os membros das embarcações de forma a se fazer chegar a todos os nautas o conteúdo do Decreto-Lei nº 9/2006, de 6 de janeiro. As ações

deveriam ser realizadas entre os meses de outubro e maio, época correspondente a um menor pico de turismo, onde as embarcações realizam menos saídas para a observação de cetáceos. Para esta ação de formação deve-se ter em conta, não só as embarcações registadas no porto de Setúbal, mas também as provenientes de outros portos que naveguem no estuário do Sado, nomeadamente Cascais e Lisboa.

Em 2019, foi publicado pelo ICNF, o edital que limita a capacidade de carga das embarcações marítimo-turísticas para a observação de cetáceos. Atualmente, está a decorrer um estudo para a reavaliação da capacidade de carga, para 2021, o que contribuirá para uma melhoria das condições de observação de cetáceos, e para a proteção da população.

O estatuto de conservação de *Tursiops truncatus* em Portugal é de Pouco Preocupante, segundo o livro vermelho dos vertebrados. Contudo, deveria ser revisto o seu estatuto em Portugal continental, uma vez que a população residente no estuário do Sado encontra-se bastante vulnerável. Portanto, deverá ser proposta uma revisão sobre o estatuto de conservação da população residente no estuário do Sado, passando a ter um estatuto local de Em Perigo.

A revisão do Decreto-Lei nº 9/2006 e o Código de Conduta poderia contribuir para uma redução dos impactos resultantes da pressão antropogénica, referidos ao longo de relatório. A observação de cetáceos dos Açores, de acordo com o Decreto Legislativo Regional Nº 9/1999/A de 22 de março, indica uma aproximação máxima de até 50 m dos animais. O mesmo ocorre na Madeira, de acordo com Decreto Legislativo Regional nº 15/2013/M. No Açores o tempo máximo de observação é de 30 minutos e na Madeira o tempo indicado de observação é de 10 minutos, sendo o máximo permitido, de acordo com o número de plataformas presentes, de 40 minutos. No entanto, é de referir que o Decreto Legislativo da Madeira é dirigido à observação de vertebrados marinhos, não incluindo apenas cetáceos, mas também aves marinhas, tartarugas marinhas e outros mamíferos marinhos.

Com base nos Decretos referentes à observação de cetáceos, propõe-se a alteração do Decreto-Lei nº 9/2006, nos pontos apresentados na tabela 5.1.

Tabela 5.1 – Proposta à alteração do Decreto-Lei nº9/2006 (à esquerda) em comparação com a lei atual (à direita).

Lei atual	Proposta
Artigo 6º do Capítulo II Secção I, alínea 3 a): 3 - Durante a aproximação das plataformas é proibida: a) A aproximação ativa a menos de 30 m de qualquer cetáceo;	Alteração do artigo 6º do Capítulo II Secção I, alínea 3 a): A aproximação ativa a menos de <u>50 m</u> de qualquer cetáceo;
Artigo 7º do Capítulo II Secção I, à alínea 5: 5 - Quando a observação ocorra em mais de uma plataforma, dentro do perímetro da área de aproximação, devem ser observadas as seguintes normas: a) É proibida a permanência de mais de três plataformas num raio de 100 m em redor do cetáceo ou grupo de cetáceos mais próximo; b) As plataformas devem deslocar-se paralelamente entre si, posicionando-se num sector de 60º à retaguarda dos cetáceos;	Adicionar ao artigo 7º do Capítulo II Secção I, à alínea 5: d) Intervalos de observação de 10 min a cada observação efetuada por cada 3 embarcações;

Artigo 18º do Capítulo II da Secção IV: Regime Sem prejuízo do disposto nos artigos 5.º, 6.º e 7.º do presente Regulamento, a observação recreativa não está sujeita a autorização ou licenciamento.	Alteração do artigo 18º do Capítulo II da Secção IV: uma vez que observação recreativa não está sujeita a autorização ou licenciamento em prejuízo do disposto nos artigos 5.º, 6.º e 7.º do presente Regulamento, incluir distribuição de folhetos a escolas náuticas para serem incluídos na documentação dos cursos de marinho.
Artigo 20º do Capítulo II da Secção V: Operações de registo audiovisual	Adicionar uma alínea ao artigo 20º do Capítulo II da Secção V: obrigatoriedade de ser acompanhado por um agente fiscalizador.
Artigo 25º do Capítulo III: Sanções acessórias	Adicionar ao artigo 25º do Capítulo III: Sempre que é observado e registado uma Má Conduta por parte das embarcações marítimo-turísticas com, ao fim da terceira sanção/coima, não permitir a renovação da licença para a observação de cetáceos nos 5 anos seguintes.

Em relação ao Código de Conduta para a observação de Cetáceos, realizada no estuário do Sado, deveria ser revisto nos seguintes pontos:

Tabela 5.2 - Proposta à alteração do Código de Conduta para a observação de cetáceos (à esquerda) em comparação com o atual (à direita).

Código atual	Proposta de alteração
Não permanecer mais de 30 minutos na área de aproximação de um grupo de roazes;	Não permanecer mais de 20 minutos na área de aproximação de um grupo de roazes;
É proibido a aproximação ativa de uma embarcação a menos de 30 m de qualquer roaz, exceto quando forem os roazes a aproximarem-se voluntariamente da embarcação;	É proibido a aproximação ativa de uma embarcação a menos de 50 m de qualquer roaz, exceto quando forem os roazes a aproximarem-se voluntariamente da embarcação;
Não consta	Sempre que nasce uma cria, proibir as saídas das embarcações marítimo-turísticas com licença nos três primeiros dias, de forma a reduzir a pressão exercida sobre a população residente.

Todas as medidas propostas na tabela 5.1 e 5.2, foram idealizadas com o objetivo de diminuir a pressão antropogénica resultante das observações de cetáceos pelas embarcações sobre a população de roazes residentes no estuário do Sado. Considerando a grande vulnerabilidade da população, associado às suas características intrínsecas, em relação às quais a possibilidade de atuação é reduzida, torna-se essencial atuar sobre as pressões externas, de modo a reduzir os seus impactos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A população de roazes residentes no estuário do Sado apresenta um número reduzido de indivíduos, encontra-se envelhecida e apresenta uma taxa de sobrevivência de crias e juvenis muito baixa. Além disso, as taxas de crescimento natural são muito reduzidas, apesar de existirem mais fêmeas do que machos.

Ao longo dos anos tem-se observado um declínio da população residente e o futuro da mesma está ameaçado, devido ao seu reduzido efetivo populacional atual. Os fatores associados a este fenómeno podem ser o envelhecimento da população em conjunto com fatores externos (poluição acústica, degradação das águas, etc.), a reduzida taxa de migração, a reprodução lenta (intervalos de repouso de gestação de 3 a 4 anos), a maturação sexual tardia, a longa dependência da progenitora, a elevada consanguinidade e a presença de infeções e doenças (ainda que pouco estudadas). Todas estas características intrínsecas tornam possível a extinção desta população (Gaspar 2013; Leatherwood & Reeves, 1990). Estes fatores não são suficientes para explicar a baixa taxa de sobrevivência de crias e juvenis, em relação à qual deveriam ser efetuados mais estudos genéticos e toxicológicos. Embora não se tenha observado um acréscimo recente do efetivo populacional, a taxa de natalidade apresentada ao longo dos quatro anos considerados neste estudo, correspondeu à esperada tendo em conta a estrutura da população.

A população de roazes residente no estuário do Sado tem denotado uma coesão social elevada, estando na maioria das vezes os indivíduos sempre juntos, fazendo pequenos subgrupos, principalmente entre progenitoras, crias e tias. Por vezes, foi possível observar interações da população residente com populações costeiras. É um fator positivo, que poderá contribuir para o cruzamento entre os indivíduos das diferentes populações, conduzindo a uma maior diversidade genética. Seria crucial durante a monitorização efetuar os registos de interações da população residente com os roazes costeiros e tentar identificar os indivíduos costeiros, de forma a obter mais dados sobre as áreas de ocorrência e os diferentes comportamentos.

A distribuição dos roazes residentes tem sido praticamente constante ao longo dos anos considerados neste estudo, apresentando preferência pelo canal sul, sobretudo na zona entre a embocadura e Cambalhão, que tem pouca profundidade e que corresponde à entrada para o estuário, onde é fácil observar a população. A preferência por esta zona pode também estar associada à presença de presas. Seria decisivo realizar estudos acerca das presas dos roazes, uma vez que o comportamento de alimentação destes animais apresentou um padrão de dispersão pela área de estudo, de modo, a perceber se a preferência dos roazes por essa zona é devido à quantidade ou preferência de uma determinada presa, ou se está relacionado com outros fatores ecológicos

Apesar da espécie em estudo ser comum em todo o Mundo e não se encontrar Em Perigo a nível mundial, a população residente no estuário do Sado encontra-se bastante vulnerável. Portanto, deverá ser proposta uma revisão sobre o estatuto de conservação da população residente no estuário do Sado, passando a ter a espécie um estatuto local de Em Perigo.

A vulnerabilidade da população associadas às suas características intrínsecas, não nos permite atuar sobre as suas causas, pelo que, é essencial a proteção da população através de atuação sobre as causas externas, como as pressões antropogénicas. É essencial reduzir os impactos, através do estabelecimento de medidas que possam contribuir para a diminuição do stress e pressão exercida na população residente, contribuindo para a sua salvaguarda.

Com base nos estudos realizados até 2019 pelo ICNF e por outras instituições científicas e/ou empresas, deveriam ser estabelecidas novas zonas de proteção dos roazes. Essas zonas devem ser criadas

com bases científicas sólidas, tendo em conta a ecologia da população, as zonas mais utilizadas pelos roazes e onde apresentem comportamentos mais relevantes, como alimentação, acasalamento, repouso e socialização. As novas zonas devem incluir áreas em que observação ativa seja fortemente condicionada às embarcações e as mesmas deverão ser incluídas no Plano de Ação para a Salvaguarda e Monitorização da população de roazes do Estuário do Sado.

A revisão do Decreto-Lei nº 9/2006 e do Código de Conduta seria bastante importante, estabelecendo novas regras para a observação de cetáceos e desta população em concreto, como a interdição de zonas (corredores ecológicos), a redução do tempo de observação (20 minutos), o aumento do raio de observação de cetáceos e o estabelecimento de períodos de pausa para a observação de cetáceos, que poderiam, diminuir as pressões exercidas na população, sobretudo durante a época balnear, contribuir para a conservação da população residente.

Devem ser avaliadas e estabelecidas medidas, que resultem de um trabalho conjunto entre todas as entidades que estão ligadas à investigação e observação de cetáceos., tendo como objetivo, contribuir para a proteção e conservação da população residente,

7 ANÁLISE CRÍTICA AO ANO DE ESTÁGIO

Após a finalização do estágio realizado no ICNF, posso afirmar que obtive uma experiência bastante importante e enriquecedora na minha área de estudo, e também a nível pessoal. Este estágio permitiu concretizar uma realização pessoal que sempre pretendi ao ingressar na área da Biologia, estudar a população de roazes residentes no estuário do Sado.

No decorrer do estágio tive a oportunidade de efetuar outras tarefas além daquelas que estavam previstas para o cumprimento do plano de trabalhos estabelecido. Uma das tarefas concretizadas foi participar em ações de Educação Ambiental em escolas, sendo a primeira realizada no Instituto Politécnico de Setúbal, com uma apresentação sobre Mamíferos Marinhos. Além da apresentação efetuada neste instituto, efetuei ações de Educação Ambiental em escolas primárias no concelho de Setúbal. Nestas foram realizadas apresentações sobre os roazes do estuário do Sado e também concretizadas atividades com os alunos sobre a morfologia, sons e fisionomia dos roazes. Elaborei também, em conjunto com a Dr.^a Ana Sofia Palma, o Relatório sobre a Monitorização de roazes no estuário do Sado em 2019. Foi ainda possível a realização de uma ação de Educação Ambiental no dia 1 de outubro de 2020, dia em que a RNES celebrou 40 anos, para batizar quatro crias da população residente do estuário do Sado.

Tive igualmente a oportunidade de participar na Monitorização de Borboletas, efetuada no Parque Natural da Arrábida e na RNES, no Encontro de Investigadores de Mamíferos Marinhos, realizado na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, numa saída com a Campanha de Sensibilização, na Semana do Mar em Setúbal, num Workshop sobre Licenciamento de Energias Renováveis e, por fim, no Encontro de Técnicos do ICNF.

Estava também prevista a continuação de Ação de Educação Ambiental em escolas primárias no Concelho de Setúbal e bem como a participação em palestras, infelizmente não foi possível essa mesma continuação, devido à Pandemia que o País atravessou.

Em conclusão, a realização deste estágio no ICNF e a participação em alguns projetos foram cruciais para a minha aprendizagem. Todas as atividades e projetos permitiram ampliar competências e conhecimentos e obter diferentes perspetivas sobre o mundo do trabalho.

8 REFERÊNCIAS

- Adams, J. *et al.*, (2014) 'The relationship between land use and emerging and legacy contaminants in an Apex predator, the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*), from two adjacent estuarine watersheds', Environmental Research. Elsevier, 135, pp. 346–353. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2014.08.037>.
- Alves, I. (2017) 'Underwater vocalization of bottlenose dolphins in the region of the Sado estuary: acoustic features and occurrence patterns'. Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências. Lisboa. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/31055>.
- Andrade, F., *et al.*, (2012) 'Monitorização do padrão de ocupação do estuário do sado pela população residente de roazes (*Tursiops truncatus*) e interações com a navegação no estuário', IMAR. Lisboa. <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/gestao-biodiv/roazes-do-sado/resource/doc/rel-ac-obj2-2-1-7>.
- Andrade, F., *et al.*, (2014) 'O Dolphin Watch no estuário do Sado: avaliação do esforço sobre a população residente de roazes (*Tursiops truncatus*) e abordagem ao estabelecimento de uma capacidade de carga', IMAR e Tróia-Natura. Lisboa. http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/gestao-biodiv/roazes-do-sado/resource/doc/1-1-9_Rel_final_cap_carga.pdf.
- Ansmann, I. C. *et al.* (2012) 'Dolphins restructure social system after reduction of commercial fisheries', Animal Behaviour. Elsevier, 84(3), pp. 575–581. Doi: 10.1016/j.anbehav.2012.06.009.
- Augusto, J., Rachinas-Lopes, P., & Dos Santos, M. (2012). 'Social structure of the declining resident community of common bottlenose dolphins in the Sado Estuary, Portugal'. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 92(8), 1773-1782.
- Axelsson, C. & van Sebille, E. (2017) 'Prevention through policy: Urban macroplastic leakages to the marine environment during extreme rainfall events', Marine Pollution Bulletin. Elsevier, 124(1), pp. 211–227. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.07.024>.
- Barros, N. B. & Wells, R. S. (1998) 'Prey and feeding patterns of resident bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Sarasota Bay, Florida', Journal of Mammalogy. JSTOR, 79(3), pp. 1045–1059. <https://doi.org/10.2307/1383114>.
- Bento, M. C. *et al.* (2019) 'Herpesvirus infection in marine mammals: A retrospective molecular survey of stranded cetaceans in the Portuguese coastline', Infection, Genetics and Evolution. Elsevier B.V, 67, pp. 222–233. DOI: 10.1016/j.meegid.2018.11.013
- Bentz, J. *et al.*, (2016) 'Sustaining marine wildlife tourism through linking Limits of Acceptable Change and zoning in the Wildlife Tourism Model', Marine Policy. Elsevier, 68, pp. 100–107. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.02.016>.
- Berta, A., (2015) 'Whales, dolphins & porpoises: a natural history and species guide', The University of Chicago Press, Ltd., London. doi: 10.5860/choice.195167.
- Biancani, B. *et al.*, (2009) 'Measuring fecal progesterone as a tool to monitor reproductive activity in captive female bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*)', Theriogenology. Elsevier, 72(9), pp. 1282–1292. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2009.07.025>.
- Brito, C. *et al.*, (2011) 'Roazes: Habitat E Simpatia', Escola de Mar e Associação para as Ciências do Mar. Lisboa. <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/gestao-biodiv/roazes-do-sado/resource/doc/rel-ac-obj1-1-1-5>.

Brito, I. (2012) 'Utilização Do Estuário Do Sado Pela População Residente De Roazes (*Tursiops truncatus*) E Interacções Com a Navegação'. Universidade de Lisboa. Faculdade de Ciências. Lisboa. <https://core.ac.uk/download/pdf/12427094.pdf>.

Burgin, S. & Hardiman, N. (2015) 'Effects of non-consumptive wildlife-oriented tourism on marine species and prospects for their sustainable management', *Journal of Environmental Management*. Elsevier, 151, pp. 210–220. DOI: 10.1016/j.jenvman.2014.12.018.

Butterworth, A. (2017) 'Marine mammal welfare: behaviour judge ambiguous cues more optimistically'. Human induced change in the marine environment. *Clinical Veterinary Science and University of Bristol*. United Kingdom, V.17, pp.1-183. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-46994-2>.

Cabral, H. N. (2000) 'Distribution and abundance patterns of flatfishes in the Sado estuary, Portugal', *Estuaries*. Estuarine Research Federation, 23(3), pp. 351–358. DOI: 10.2307/1353327.

Carvalho *et al.*, (2016 a), 'Implementação de um programa de caracterização genética, fisiológica e toxicológica da população de roazes', Associação para as Ciências do Mar (APCM), Instituto Gulbenkian de Ciência – IGC, a Escola de Mar, e o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF). Lisboa.

Carvalho, M. L., Pereira, R. A. & Brito, J. (2002 b) 'Heavy metals in soft tissues of *Tursiops truncatus* and delphinus delphis from west atlantic ocean by X-ray spectrometry', *Science of the Total Environment*. Elsevier, 292(3), pp. 247–254. doi: 10.1016/S0048-9697(01)01131-7.

Coelho, A. (2016). 'Analysis of group size, composition and activities, of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the region of Sado estuary'. Instituto Universitário Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida. Lisboa.

Constantine, R., Brunton, D. H. & Dennis, T. (2004) 'Dolphin-watching tour boats change bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) behaviour', *Biological Conservation*. Elsevier, 117(3), pp. 299–307. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.12.009>.

Cozzi, B., Huggenberger, S. & Oelschläger, H. (2016) 'Anatomy of dolphins: Insights into body structure and function'. Academic Press, Elsevier Inc. <https://www.sciencedirect.com/book/9780124072299/anatomy-of-dolphins#book-info>.

Cruz, W. (2012) 'Caracterização do ruído subaquático produzido pelo tráfego marítimo no Estuário do sado e potenciais impactos sobre a população residente de *Tursiops truncatus* (montagu, 1821)' Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências. Lisboa. https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/6609/1/ulfc092895_tm_erica_cruz.pdf.

Curtin, S. (2013) 'Lessons from Scotland: British wildlife tourism demand, product development and destination management', *Journal of Destination Marketing and Management*. Elsevier, 2(3), pp. 196–211. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2013.09.002>.

D'Lima, C. *et al.*, (2016) 'Using regional geographic scale substitution to value coastal wildlife tourism: Implications for stakeholders, Conservation and management', *Ocean and Coastal Management*. Elsevier Ltd, 128, pp. 52–60. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.04.019>.

Desforges, J. P. W. *et al.*, (2016) 'Immunotoxic effects of environmental pollutants in marine mammals', *Environment International*. Elsevier Ltd, 86, pp. 126–139. DOI: 10.1016/j.envint.2015.10.007.

Díaz López, B. (2011) 'Whistle characteristics in free-ranging bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Mediterranean Sea: Influence of behaviour', *Mammalian Biology*. Elsevier, 76(2), pp. 180–189. DOI: 10.1016/j.mambio.2010.06.006.

Dos Santos, M. E., Coniglione, C. and Louro, S. (2007) 'Feeding behaviour of *Tursiops truncatus* and a review of its prey species in the Sado estuary, PT .31', *Revista Brasileira de Zoociências*, 9(1), pp. 31–39.

https://www.researchgate.net/publication/228988413_Feeding_behaviour_of_the_bottlenose_dolphin_Tursiops_truncatus_Montagu_1821_in_the_Sado_estuary_Portugal_and_a_review_of_its_preyspecies.

Dos Santos, M., *et al.*, (2012) 'Caracterização do ruído subaquático gerado pelo tráfego marítimo no estuário do Sado e avaliação do seu impacto sobre os golfinhos-roazes' Projeto Delfim e ISPA. Lisboa. <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/gestao-biodiv/roazes-do-sado/resource/doc/rel-ac-obj2-2-1-6>

Duarte, A. F. S. (2014) 'Análise de áreas vitais e identificação de habitats potenciais dos golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) na zona costeira da Arrábida'. Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências. Lisboa. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/15316>.

Eastham, C. (2012) 'Book Review: Marine Mammal Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques', *Aquatic Mammals*. Oxford University Press, 38(2), pp. 227–227. doi: 10.1016/B978-0-12-440280-5.50001-9.

Elliser, C. R. & Herzing, D. L. (2016a) 'Changes in interspecies association patterns of Atlantic bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, and Atlantic spotted dolphins, *Stenella frontalis*, after demographic changes related to environmental disturbance', *Marine Mammal Science*, 32(2), pp. 602–618. doi: 10.1111/mms.12289.

Elliser, C. R. & Herzing, D. L. (2016b) 'Long-term interspecies association patterns of Atlantic bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, and Atlantic spotted dolphins, *Stenella frontalis*, in the Bahamas', *Marine Mammal Science*, 32(1), pp. 38–56. doi: 10.1111/mms.12242.

Ferreira, V.C.M (2010), 'Movimentos e Atividades dos Golfinhos-Roazes (*Tursiops truncatus*) na zona terminal do estuário do Sado e possíveis influências ecológicas' Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências.Lisboa. https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2329/1/ulfc090522_tm_M_Cecilia_Ferreira.pdf.

Galov, A. *et al.*, (2011) 'High genetic diversity and possible evidence of a recent bottleneck in Adriatic bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*)', *Mammalian Biology*. Elsevier, 76(3), pp. 339–344. doi: 10.1016/j.mambio.2010.07.002.

Gaspar, R. (2013) 'Projecto – DEMO. ID Roazes do Sado – Relatório Final', Tróia-Natura e Associação Viver a Ciência. Lisboa. <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/gestao-biodiv/roazes-do-sado/resource/doc/rel-ac-obj1-1-1-4>.

Giralt Paradell, O., Díaz López, B. & Methion, S. (2019) 'Modelling common dolphin (*Delphinus delphis*) coastal distribution and habitat use: Insights for conservation', *Ocean and Coastal Management*. Elsevier, 179, pp. 1–25. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104836>.

Gonzalvo, J., Giovos, I. & Mazzariol, S. (2015) 'Prevalence of epidermal conditions in common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Gulf of Ambracia, western Greece', *Journal of*

Experimental Marine Biology and Ecology. Elsevier B.V., 463, pp. 32–38. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2014.11.004>.

Guerra, M. & Dawson, S. M. (2016) ‘Boat-based tourism and bottlenose dolphins in Doubtful Sound, New Zealand: The role of management in decreasing dolphin-boat interactions’, *Tourism Management*. Elsevier Ltd, 57, pp. 3–9. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.05.010>.

Harzen, S. (1998) ‘Habitat use by the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado estuary, Portugal’, *Aquatic Mammals*. EAAM, 24(3), pp. 117–128. Available at: <papers3://publication/uuid/5664ED7C-6F2F-43F1-A41C-7714BB9BBD91>.

Harzen, S. & Brunnick, B. J. (1997) ‘Skin disorders in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*), resident in the Sado estuary, Portugal’, *Aquatic Mammals*. EAAM, 23(1), pp. 59–68. Available at: http://www.aquaticmammalsjournal.org/share/AquaticMammalsIssueArchives/1997/AquaticMammals_23-01/23-01_Harzen.pdf.

ICNF, (2020 a), ‘Roazes | Chave de Identificação de cetáceos’, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa. <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/gestao-biodiv/roazes-do-sado/identificacao>. Acedido: 8 de janeiro de 2020.

ICNF, (2020 b), ‘Roazes | Venha ver os roazes’, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa. <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/gestao-biodiv/roazes-do-sado/venha-ver>. Acedido: 8 de janeiro de 2020.

ICNF, (2020 c), ‘RNES - Classificação| Caracterização’, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa. <http://www2.icnf.pt/portal/ap/r-nat/rnes/class-carac>. Acedido: 8 de janeiro de 2020.

ICNF, (2020 d), ‘RNES – Fauna’, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa. <http://www2.icnf.pt/portal/ap/r-nat/rnes/fauna>. Acedido: 8 de janeiro de 2020.

Instituto Hidrográfico, (2020), ‘Previsão de Marés – Tabela’, Instituto Hidrográfico da Marinha, Portugal. <https://www.hidrografico.pt/m.mare>. Acedido: 12 de março de 2020.

Janik, V. M. (2000) ‘Whistle matching in wild bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*)’, *Science*, 289(5483), pp. 1355–1357. doi: 10.1126/science.289.5483.1355.

Leatherwood, S. (1975) ‘Some observations of feeding behavior of bottle-nosed dolphins (*Tursiops truncatus*) in the northern Gulf of Mexico and (*Tursiops cf. T. gilli*) off southern California, Baja California, and Nayarit, Mexico’, *Marine Fisheries Review*, 37(9), pp. 10–16. <https://spo.nmfs.noaa.gov/content/some-observations-feeding-behavior-bottle-nosed-dolphins-tursiops-truncatus-northern-gulf>.

Leatherwood, S. & Reeves, R. R. (1990) ‘The Bottlenose Dolphin’ Academic Press. San Diego, California, <https://www.elsevier.com/books/the-bottlenose-dolphin/leatherwood/978-0-12-440280-5>.

Luís, A.R., Couchinho, M.N. & dos Santos, M.E. (2014). ‘Changes in the acoustic behavior of resident bottlenose dolphins near operating vessels’. *Mar Mam Sci*, 30: 1417-1426. <https://doi.org/10.1111/mms.12125>

Martins, G. F. de M. (2014) ‘Caracterização da atividade de Geocaching no Parque Natural da Arrábida’. Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências. Lisboa. <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/16131>.

- Merchant, N. D. *et al.*, (2014) 'Monitoring ship noise to assess the impact of coastal developments on marine mammals', *Marine Pollution Bulletin*. Elsevier Ltd, 78(1–2), pp. 85–95. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.10.058>.
- Methion, S. & Díaz López, B. (2020) 'Individual foraging variation drives social organization in bottlenose dolphins', *Behavioral Ecology*, 31(1), pp. 97–106. <https://doi.org/10.1093/beheco/arz160>.
- Monteiro, S. S. *et al.*, (2016) 'Ecological variables influencing trace element concentrations in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*, Montagu 1821) stranded in continental Portugal', *Science of the Total Environment*. Elsevier B.V., 544, pp. 837–844. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.12.037>.
- Natoli, A. *et al.*, (2005) 'Habitat structure and the dispersal of male and female bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*)', *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272(1569), pp. 1217–1226. doi: 10.1098/rspb.2005.3076.
- Neves, A. *et al.* (2009) 'Feeding habits of the cuttlefish *sepia officinalis* during its life cycle in the sado estuary (Portugal)', *Hydrobiologia*. Springer, 636(1), pp. 479–488. doi: 10.1007/s10750-009-9976-5.
- New, L. F. *et al.*, (2015) 'The modelling and assessment of whale-watching impacts', *Ocean and Coastal Management*. Elsevier Ltd, 115, pp. 10–16. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.04.006>.
- Nowacek, D. P. *et al.*, (2016) 'Studying cetacean behaviour: new technological approaches and conservation applications', *Animal Behaviour*. Elsevier Ltd, 120, pp. 235–244. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2016.07.019>.
- Parsons, E. C. M. (2012) 'The Negative Impacts of Whale-Watching', *Journal of Marine Biology*, Vol. 2012, pp. 1–9. <https://doi.org/10.1155/2012/807294>.
- Parsons, K. M. *et al.*, (2006) 'Population genetic structure of coastal bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the northern Bahamas', *Marine Mammal Science*, 22(2), pp. 276–298. <https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.2006.00019.x>.
- Pirotta, E. *et al.*, (2015) 'Quantifying the effect of boat disturbance on bottlenose dolphin foraging activity', *Biological Conservation*. Elsevier Ltd, 181, pp. 82–89. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.11.003>.
- Rako-Gospić, N. *et al.*, (2017) 'Factor associated variations in the home range of a resident Adriatic common bottlenose dolphin population', *Marine Pollution Bulletin*. Elsevier, 124(1), pp. 234–244. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.07.040>.
- Rako, N. *et al.*, (2013) 'Leisure boating noise as a trigger for the displacement of the bottlenose dolphins of the Cres-Lošinj archipelago (northern Adriatic Sea, Croatia)', *Marine Pollution Bulletin*. Elsevier, 68(1–2), pp. 77–84. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.12.019>.
- Reynolds, J., *et al.*, (2000) 'The Bottlenose Dolphin - Biology and Conservation' University Press of Florida. United States of America, Vol.1. <http://www.upf.com>.
- Rogers, C. A. *et al.*, (2004) 'The social structure of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in the Bahamas', *Marine Mammal Science*, 20(4), pp. 688–708. <https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.2004.tb01188.x>.

Sayigh, L. S. *et al.*, (1990) 'Signature whistles of free-ranging bottlenose dolphins *Tursiops truncatus*: stability and mother-offspring comparisons', Behavioral Ecology and Sociobiology. Springer, 26(4), pp. 247–260. doi: 10.1007/BF00178318.

Schultz, A. M. & Clarke, G. L. (1955) 'Elements of Ecology', Journal of Range Management. United States of America, Vol.8, pp. 165-180 doi: 10.2307/3894223.

Sequeira, M. *et al.*, (2009) 'Bases para o plano de acção para a salvaguarda e monitorização da população de Roazes do estuário do Sado', ICNB e RNES. Lisboa. <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/gestao-biodiv/roazes-do-sado/resource/doc/plano-de-acao-roazes>.

Simmonds, M. P. (2012) 'Cetaceans and Marine Debris: The Great Unknown', Journal of Marine Biology, 2012, pp. 1–8. <https://doi.org/10.1155/2012/684279>.

Smith, B. D. & Reeves, R. R. (2012) 'River Cetaceans and Habitat Change: Generalist Resilience or Specialist Vulnerability?', Journal of Marine Biology, 2012, pp. 1–11. <https://doi.org/10.1155/2012/718935>.

Snijders, L. *et al.*, (2017) 'Animal Social Network Theory Can Help Wildlife Conservation', Trends in Ecology and Evolution. Elsevier Ltd, 32(8), pp. 567–577. doi: 10.1016/j.tree.2017.05.005.

Sobreira, F. (2017) 'Efeitos do ruído gerado por navios nas vocalizações Subaquáticas dos golfinhos-roazes, *Tursiops truncatus* no estuário do sado' Universidade de Aveiro. Aveiro. <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/21964/1/Dissertação.pdf>.

Stachowitsch, M. (2006) 'Marine Protected Areas for Whales, Dolphins and Porpoises. A World Handbook for Cetacean Habitat Conservation', Marine Ecology. Earthscan, Uk. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0485.2006.00091.x>.

Steckenreuter, A., Möller, L. & Harcourt, R. (2012) 'How does Australia's largest dolphin-watching industry affect the behaviour of a small and resident population of Indo-Pacific bottlenose dolphins?', Journal of Environmental Management. Elsevier, 97(1), pp. 14–21. doi: 10.1016/j.jenvman.2011.11.002.

Thompson, P. M. & Hammond, P. S. (1992) 'The use of photography to monitor dermal disease in wild bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*)', Ambio. Springer, 21(2), pp. 135–137. doi: 10.2307/4313906.

Trave, C. *et al.*, (2017) 'Are we killing them with kindness? Evaluation of sustainable marine wildlife tourism', Biological Conservation. Elsevier Ltd, 209, pp. 211–222. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.02.020>.

Verfuss, U. K. *et al.*, (2018) 'Comparing methods suitable for monitoring marine mammals in low visibility conditions during seismic surveys', Marine Pollution Bulletin. Elsevier, 126(October 2017), pp. 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.10.034>.

Wells, R. S. & Scott, M. D. (2009) 'Common bottlenose dolphin: *Tursiops truncatus*', Encyclopedia of Marine Mammals, (1990), pp. 249–255. doi: 10.1016/B978-0-12-373553-9.00062-6.

Williams, R. *et al.*, (2015) 'Impacts of anthropogenic noise on marine life: Publication patterns, new discoveries, and future directions in research and management', Ocean and Coastal Management. Elsevier Ltd, 115, pp. 17–24. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.05.021>.

| ANEXO I

Decreto-Lei n.º 9/2006

Publicação: Diário da República n.º 5/2006, Série I-A de 2006-01-06

Emissor: Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional

Tipo de Diploma: Decreto-Lei

Número:9/2006

Páginas:121 - 126

ELI:<https://data.dre.pt/eli/dec-lei/9/2006/01/06/p/dre/pt/html>

SUMÁRIO

Aprova o Regulamento da Atividade de Observação de Cetáceos nas Águas de Portugal Continental

Decreto-Lei n.º 9/2006 de 6 de janeiro

Os mamíferos da ordem cetácea, vulgarmente denominados por golfinhos, cachalotes e baleias, têm vindo a despertar na comunidade científica e no público em geral um interesse crescente que, ao mesmo tempo que aumenta a sensibilidade coletiva para a necessidade da sua proteção, tem colocado novos problemas relativamente à sua conservação e bem-estar.

Outrora objeto de captura intensa, os cetáceos gozam atualmente do estatuto de espécies protegidas e constituem recursos de grande valor ambiental, científico, educacional, recreativo e estético que potenciam o seu valor como recurso económico.

De facto, o especial interesse despertado por estes animais junto do público, que cada vez mais tem acesso a embarcações de recreio, permite o desenvolvimento de atividades marítimo-turísticas, especialmente orientadas para a observação dos cetáceos. Em alguns locais, e apesar de não dependerem exclusivamente dessa observação, aquelas atividades têm nela um dos seus maiores atrativos e fontes de receita.

Apesar das potencialidades pedagógicas destes passeios turísticos, o incremento considerável de embarcações recreativas e de empresas que se dedicam comercialmente a esta atividade tem criado riscos acrescidos que ameaçam o bem-estar e, por vezes, mesmo a própria sobrevivência dos cetáceos. Nomeadamente, uma conduta incorreta na aproximação ou durante a observação pode causar perturbação nesses mamíferos selvagens que reagem evidenciando comportamentos anómalos. O stress causado por essa via pode dificultar, ou mesmo impedir, o descanso dos cetáceos, a procura de alimento e a comunicação dos animais entre si. As fêmeas em gestação e as crias são particularmente vulneráveis.

A perturbação dos cetáceos é proibida pelos Decretos-Leis n.os 316/89, de 22 de Setembro, que regulamenta a Convenção Relativa à Conservação da Vida Selvagem e dos Habitats Naturais da Europa (Convenção de Berna), e 140/99, de 24 de Abril, com a redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, que transpõe para o ordenamento jurídico nacional a Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de Maio (Diretiva Habitats), tornando-se, assim, necessária a aprovação de um regime que estabeleça os padrões de uma conduta responsável na atividade de observação de cetáceos por parte dos operadores turísticos ou de registo áudio-visual, dos desportistas náuticos, dos investigadores e do público em geral. No que respeita, em particular, às atividades de operação turística,

a definição desse regime articula-se com o regime de licenciamento do acesso e exercício da atividade das empresas de animação turística e das operadoras marítimo-turísticas ora em vigor, sem prejuízo da necessidade de vir a ser criado um novo regime jurídico de licenciamento para onde confluam todos os elementos relevantes presentes nesse sector.

A observação de cetáceos fica, assim, dotada de uma regulamentação própria, o que não exclui o cumprimento de outra legislação aplicável, nomeadamente do domínio público hídrico e do turismo da natureza.

Assim:

Nos termos da alínea a) do n.º 1 do artigo 198.º da Constituição, o Governo decreta o seguinte:

Artigo 1.º

Aprovação

É aprovado o Regulamento da Actividade de Observação de Cetáceos nas Águas de Portugal Continental, que se publica em anexo ao presente decreto-lei e dele faz parte integrante.

Artigo 2.º

Aplicação no tempo

As entidades que se dediquem à realização de operações turísticas de observação de cetáceos à data da entrada em vigor do presente decreto-lei devem requerer a autorização prevista no artigo 10.º do Regulamento da Atividade de Observação de Cetáceos nas Águas de Portugal Continental no prazo de 60 dias contado a partir dessa mesma data, sob pena de incorrerem na sanção prevista na alínea a) do n.º 1 do artigo 24.º do mesmo Regulamento.

Artigo 3.º

Entrada em vigor

O presente decreto-lei entra em vigor no dia seguinte ao da sua publicação.

Visto e aprovado em Conselho de Ministros de 17 de novembro de 2005. - José Sócrates Carvalho Pinto de Sousa - Fernando Teixeira dos Santos - Luís Filipe Marques Amado - Alberto Bernardes Costa - Francisco Carlos da Graça Nunes Correia - Manuel António Gomes de Almeida de Pinho - Jaime de Jesus Lopes Silva.

Promulgado em 19 de dezembro de 2005.

Publique-se.

O Presidente da República, JORGE SAMPAIO.

Referendado em 19 de dezembro de 2005.

O Primeiro-Ministro, José Sócrates Carvalho Pinto de Sousa.

ANEXO

Regulamento da Atividade de Observação de Cetáceos nas Águas de Portugal Continental

CAPÍTULO I

Disposições gerais

Artigo 1.º

Objeto

O presente Regulamento disciplina as atividades de observação de cetáceos a partir de plataformas, tendo por objetivo a compatibilização dos interesses da conservação e bem-estar dos cetáceos e o desenvolvimento, entre outras, das atividades de animação turística ambiental.

Artigo 2.º

Âmbito de aplicação

O presente Regulamento aplica-se às atividades de observação de todas as espécies de cetáceos que ocorram nas águas interiores, no mar territorial e na zona económica exclusiva (ZEE) - subárea 1.

Artigo 3.º

Definições

Para efeitos do disposto no presente Regulamento, considera-se:

- a) «Capacidade de carga» o número máximo autorizado de plataformas, de passageiros por plataforma, de viagens diárias e ou de outros fatores considerados relevantes na operação turística, dentro de uma zona delimitada, determinada anualmente pelo Instituto da Conservação da Natureza (ICN), em função da informação científica disponível e da aferição dos níveis de tolerância dos animais relativamente ao impacto causado pela presença humana e publicitada no site do ICN;
- b) «Cetáceo» o mamífero marinho da ordem cetácea incluído no grupo de animais conhecidos, vulgarmente, por baleias, rorquais, cachalotes, golfinhos e botos;
- c) «Grupo de cetáceos» o conjunto de animais que se encontrem dentro de uma área circular com 400 m de diâmetro centrada no ponto que permita abranger o maior número de animais;
- d) «Observação científica» o ato de observar cetáceos integrado num programa de investigação científica de cetáceos selvagens num ambiente natural;
- e) «Observação de cetáceos» o ato de observar cetáceos em estado selvagem, conduzido a partir de uma plataforma;
- f) «Observação recreativa» o ato casual de observar cetáceos, sem objetivos profissionais ou de investigação científica;

g) «Operação de registo audiovisual» a atividade profissional ou atividade não regular de recolha e registo de imagem e ou de som durante a observação de cetáceos utilizando qualquer tipo de suporte e não incluída nas atividades previstas nas alíneas d), e) e f);

h) «Operação turística» a operação, de natureza comercial, realizada com vista ao entretenimento dos participantes ou para satisfazer qualquer outro interesse destes, tendo por finalidade, principal ou acessória, a observação de cetáceos;

i) «Operador turístico» a empresa de animação turística ou operador marítimo-turístico autorizados a realizar atividades turísticas que incluem a observação de cetáceos, com os objetivos estabelecidos na alínea anterior;

j) «Perturbação» o ato de causar danos físicos, de molestar ou de interferir, por qualquer forma, no bem-estar dos cetáceos. Para efeitos de aplicação, consideram-se sinais de perturbação perante a aproximação ou presença de plataformas, nomeadamente, os comportamentos a seguir indicados:

i) Alteração marcada da direção e da velocidade do movimento inicial dos cetáceos;

ii) Natação evasiva e repetido afastamento da fonte de perturbação;

iii) Prolongamento do tempo de mergulho e ou diminuição do tempo à superfície após a aproximação da plataforma;

iv) Batimentos repetidos da barbatana caudal na superfície da água;

v) Movimentos dos adultos para afastarem as crias ou para se interporem entre elas e a(s) plataforma(s);

l) «Plataforma de observação» qualquer dispositivo ou meio de transporte, aquático ou aéreo, motorizado ou não, que possa ser utilizado em actividades de observação de cetáceos;

m) «Responsável pela plataforma» os proprietários, locatários e comodatários de plataformas de observação, bem como os que agem em nome ou sob a direcção daqueles.

CAPÍTULO II

Da observação de cetáceos

SECÇÃO I

Disposições gerais

Artigo 4.º

Modalidades

A observação de cetáceos é realizada segundo uma das seguintes modalidades:

a) Operação turística;

b) Observação científica;

c) Observação recreativa;

- d) Operação de registo audiovisual;
- e) Casos especiais.

Artigo 5.º

Regras de observação de cetáceos

1 - A observação de cetáceos é realizada em condições que evitem a perturbação dos mesmos durante a aproximação das plataformas, durante a própria observação e durante a retirada das plataformas.

2 - Em qualquer operação deve-se:

- a) Evitar, na proximidade dos cetáceos, a produção de ruídos que os perturbem ou atraiam;
- b) Avisar imediatamente as autoridades marítimas da localização de algum cetáceo ferido, aparentemente debilitado ou morto.

3 - É proibido, em qualquer operação:

- a) Perseguir os cetáceos, considerando-se como tal qualquer tentativa de aproximação ou acompanhamento que origine comportamentos de fuga ou a expressão de sinais de perturbação;
- b) Provocar a separação dos elementos de um grupo de cetáceos;
- c) Alimentar cetáceos;
- d) Tocar nos cetáceos;
- e) A presença de mergulhadores com escafandro autónomo ou semiautónomo, assim como a utilização de sistemas motorizados de deslocação subaquática.

4 - É proibida a observação noturna, com exceção da observação científica devidamente autorizada para o efeito.

5 - Sem prejuízo do disposto no presente Regulamento, podem ser fixadas regras especiais para a observação de cetáceos em áreas específicas, através de portaria do Ministro do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

Artigo 6.º

Aproximação

1 - As plataformas consideram-se em aproximação ativa aos cetáceos a partir do ponto em que distam menos de 300 m do cetáceo ou grupo de cetáceos mais próximo, exceto quando forem os próprios cetáceos a dirigirem-se para junto da plataforma, caso em que esta deve manter o rumo e velocidade iniciais até que os cetáceos se afastem espontaneamente para além da distância atrás referida ou, em alternativa, imobilizar a plataforma durante um período mínimo de dez minutos.

2 - Durante a aproximação das plataformas deve-se:

- a) Vigiar a aproximação de outros cetáceos e a sua movimentação;

b) Manter um rumo paralelo e pela retaguarda dos cetáceos, de modo que estes tenham um campo livre de 180° à sua frente, definidos pelo rumo da sua deslocação;

c) Evitar mudanças bruscas de direção e sentido no rumo das plataformas;

d) Não exceder a velocidade de deslocação dos cetáceos.

3 - Durante a aproximação das plataformas é proibida:

a) A aproximação ativa a menos de 30 m de qualquer cetáceo;

b) A aproximação a cetáceos ou grupos de cetáceos cuja proximidade à costa, por exemplo, em baías, condicione os seus movimentos relativamente às plataformas;

c) A utilização da marcha à ré, salvo em situações de emergência;

d) A aproximação ativa a cetáceos por nadadores.

Artigo 7.º

Observação

1 - O tempo total que cada plataforma pode permanecer na área de aproximação de cetáceos, definida nos termos do n.º 1 do artigo anterior, é limitado ao máximo de trinta minutos.

2 - Durante a observação de cetáceos em deslocação devem ser observadas as normas referidas na alínea b) do n.º 2 do artigo anterior.

3 - Na situação de aproximação dos cetáceos a menos de 30 m da plataforma, a observação é conduzida a uma velocidade não superior a 3 nós, sempre e quando tal não ponha em causa a segurança da embarcação e dos seus passageiros.

4 - Esgotado o tempo de observação ou sempre que os animais mostrem sinais de perturbação, as plataformas devem afastar-se para além da área de aproximação, pela retaguarda dos cetáceos.

5 - Quando a observação ocorra em mais de uma plataforma, dentro do perímetro da área de aproximação, devem ser observadas as seguintes normas:

a) É proibida a permanência de mais de três plataformas num raio de 100 m em redor do cetáceo ou grupo de cetáceos mais próximo;

b) As plataformas devem deslocar-se paralelamente entre si, posicionando-se num sector de 60° à retaguarda dos cetáceos;

c) As manobras de aproximação são coordenadas, via rádio, pela plataforma que primeiro entrar na área de aproximação de modo a minimizar a perturbação dos cetáceos.

Artigo 8.º

Plataformas de observação

1 - É proibida a utilização de aeronaves, bem como de pranchas motorizadas tais como jet-skis, motos de água e veículos afins, ou veículos motorizados de deslocação subaquática, tripulados ou não, como plataformas de observação, exceto para fins científicos ou para registos audiovisuais.

2 - As plataformas de observação de cetáceos devem estar em conformidade com os requisitos técnicos estabelecidos na lei para a área onde vão operar e estar dotadas com GPS e meios de comunicação adequados à distância à costa onde operam.

Artigo 9.º

Suspensão da atividade de observação de cetáceos

1 - A atividade de observação de cetáceos pode ser suspensa, total ou parcialmente e em qualquer área, por despacho do Ministro do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

2 - O despacho referido no número anterior é fundamentado em estudos científicos ou dados técnicos que comprovem existir riscos significativos da continuidade da operação ser nociva para o bem-estar dos animais, não sendo devida qualquer indemnização aos operadores turísticos licenciados.

SECÇÃO II

Operações turísticas

Artigo 10.º

Autorização

1 - A realização de operação turística de observação de cetáceos nas áreas indicadas no artigo 2.º carece de autorização.

2 - A autorização referida no número anterior é requerida ao ICN até 30 dias úteis antes da data em que se pretende iniciar a atividade.

3 - O pedido de autorização é realizado mediante apresentação de impresso fornecido pelos respetivos serviços devidamente preenchido e instruído de toda a documentação legal e regulamentarmente exigida.

4 - Podem ser concedidas autorizações a entidades que preencham cumulativamente os seguintes requisitos:

- a) Sejam licenciadas como empresas de animação turística ou operadores marítimo-turístico;
- b) Estejam inscritas na delegação marítima correspondente para efeitos do exercício de actividades marítimo-turísticas;
- c) Demonstrem estar dotadas do quadro técnico mínimo exigido no presente Regulamento.

5 - Na ausência de resposta por parte do ICN no prazo previsto no n.º 2, a autorização considera-se tacitamente deferida.

Artigo 11.º

Conteúdo e forma

As autorizações identificam as plataformas que podem ser utilizadas pelo respectivo titular na observação de cetáceos e podem estabelecer limitações ao número e características das plataformas, assim como limitar o número diário e duração das viagens de cada embarcação de cada titular.

Artigo 12.º

Validade da autorização

- 1 - A autorização é válida por um prazo de três anos contado a partir da data da sua emissão.
- 2 - A autorização caduca quando deixarem de se verificar os requisitos constantes do n.º 4 do artigo 10.º
- 3 - A autorização é automaticamente renovável por períodos de igual duração, desde que se verifiquem os requisitos de que dependeram a sua emissão.

Artigo 13.º

Excesso de procura de autorizações

O ICN pode recusar a concessão de autorização quando se atinja o limite da capacidade de carga fixada para uma determinada área.

Artigo 14.º

Meios humanos dos operadores

As entidades autorizadas a operar turisticamente devem assegurar a colaboração de uma equipa técnica mínima constituída, nomeadamente, por:

- a) Tripulação habilitada nos termos da lei para o exercício das suas funções, de acordo com o tipo de plataforma;
- b) Um técnico com formação académica média ou superior na área das ciências biológicas, do comportamento animal ou da educação ambiental que fique profissionalmente responsável pela qualidade ambiental e educacional do programa oferecido aos participantes e pelo registo, adequado e sistemático, da informação relativa às observações de cetáceos;
- c) Guia ou monitor de bordo que divulgue aos participantes informações relevantes sobre os cetáceos e sobre as características naturais, históricas e culturais da região e cujas funções podem ser acumuladas com outras funções da tripulação.

Artigo 15.º

Deveres dos operadores

No âmbito do presente Regulamento, são deveres do operador:

- a) Afixar a autorização, em local bem visível, no centro de receção e informação dos participantes ou na embarcação;
- b) Oferecer aos participantes informação relevante sobre as espécies de cetáceos e o seu ecossistema, bem como um resumo das normas de conduta próprias da observação dos mesmos;
- c) Possuir, no centro de receção e informação dos participantes ou na embarcação, uma cópia do presente Regulamento para consulta dos tripulantes e participantes;
- d) Exibir a autorização e demais documentos sempre que tal seja solicitado pelas autoridades competentes;
- e) Assegurar que todos os seus técnicos e tripulantes obtenham certificados de participação em ações de formação relevantes para a prática profissional desta atividade, sendo que a participação em duas ações de formação consecutivas não pode exceder os cinco anos;
- f) Fornecer ao ICN, em janeiro de cada ano, as estatísticas mensais do número de participantes nos programas da empresa, as quais têm carácter confidencial e são utilizadas exclusivamente para fins estatísticos, bem como dos avistamentos de cetáceos em termos de número, espécie e localização, relativos ao ano anterior;
- g) Autorizar o embarque gratuito, nas suas plataformas, de observadores científicos em número não superior a doze lugares por ano, sempre que solicitado pelo ICN com 15 dias de antecedência;
- h) Colaborar com as autoridades fiscalizadoras da atividade, nomeadamente facultando o seu livre acesso às instalações e equipamentos, bem como toda a documentação e informação solicitadas.

SECÇÃO III

Observação científica

Artigo 16.º

Autorização

- 1 - A observação de cetáceos com fins científicos carece de autorização, a emitir pelo ICN.
- 2 - O requerimento deve ser apresentado, no mínimo, com 30 dias úteis de antecedência, especificando:
 - a) A identificação completa dos responsáveis;
 - b) Os meios humanos envolvidos, bem como as respetivas habilitações;
 - c) A descrição detalhada dos objetivos e metodologia da operação;
 - d) A identificação das espécies alvo;
 - e) Os locais da operação, a duração do programa e o respetivo esforço diário;

- f) O tipo e as características das plataformas, bem como outros equipamentos a utilizar;
 - g) O tipo de contacto que pretendam efetuar com os cetáceos e quais as condições de exceção solicitadas relativamente às regras de conduta para a observação de cetáceos;
 - h) A inventariação dos riscos e das soluções adotadas para os minimizar, bem como a avaliação da probabilidade de sucesso.
- 3 - O ICN pode solicitar informações adicionais ou pareceres acerca dos projetos apresentados.
- 4 - Os observadores embarcados devem ser investigadores habilitados ou estudantes à sua responsabilidade.

Artigo 17.º

Relatório

O observador autorizado deve fornecer ao ICN um relatório detalhado das operações desenvolvidas e da adequação dos métodos utilizados, bem como uma cópia dos trabalhos resultantes:

- a) Até ao fim do mês de janeiro de cada ano, no caso de programas ou projetos plurianuais; ou
- b) No prazo máximo de dois meses a contar do final do projeto, quando este tenha duração inferior a um ano.

SECÇÃO IV

Observação recreativa

Artigo 18.º

Regime

Sem prejuízo do disposto nos artigos 5.º, 6.º e 7.º do presente Regulamento, a observação recreativa não está sujeita a autorização ou licenciamento.

Artigo 19.º

Regra especial de conduta

As plataformas em que se realize observação recreativa devem dar prioridade às plataformas onde se realize qualquer outra modalidade de observação de cetáceos prevista no artigo 4.º do presente Regulamento.

SECÇÃO V

Operações de registo audiovisual

Artigo 20.º

Autorização

1 - A realização de operações de registo audiovisual carece de autorização, a emitir pelo ICN.

2 - O requerimento deve ser apresentado, no mínimo, com 30 dias úteis de antecedência, especificando:

- a) A identificação completa dos responsáveis;
- b) Os meios humanos envolvidos, bem como as respetivas habilitações;
- c) A descrição detalhada dos objetivos e metodologia da operação;
- d) A identificação das espécies-alvo;
- e) Os locais da operação, a duração do programa e o respetivo esforço diário;
- f) O tipo e características das plataformas, bem como dos outros equipamentos a utilizar;
- g) O tipo de contacto que pretendam efetuar com os cetáceos e quais as condições de exceção solicitadas relativamente às regras de conduta para a observação de cetáceos;
- h) A inventariação dos riscos e das soluções adotadas para os minimizar, bem como a avaliação da probabilidade de sucesso.

3 - A autorização pode ser condicionada à presença de um observador a bordo, independente da produção, e ao fornecimento ao ICN de exemplares do produto final da operação.

Artigo 21.º

Regras especiais de conduta

Sem prejuízo do disposto nos artigos 5.º, 6.º e 7.º do presente Regulamento, nas operações de registo audiovisual devem ainda os responsáveis pelas plataformas a partir das quais se realizem as operações:

- a) Comunicar os objetivos da sua presença a qualquer outra plataforma que se encontre em observação na mesma área de aproximação;
- b) Não manipular ou condicionar ativamente o comportamento dos cetáceos em observação.

SECÇÃO VI

Casos especiais

Artigo 22.º

Autorização

Carece de autorização do ICN a realização de outras modalidades de observação direta ou indireta de cetáceos não previstas nos artigos anteriores, a emitir nos termos do disposto no artigo 20.º

CAPÍTULO III

Fiscalização e sanções

Artigo 23.º

Fiscalização

A fiscalização do cumprimento do disposto no presente Regulamento compete ao ICN, aos órgãos locais da Direcção-Geral da Autoridade Marítima e às demais entidades competentes em razão da matéria.

Artigo 24.º

Contraordenações

1 - Constitui contraordenação punível com coima de (euro) 2500 a (euro) 3740 ou de (euro) 15000 a (euro) 40000, consoante o infrator seja, respetivamente, pessoa singular ou coletiva, a prática dos seguintes atos:

- a) Exercício de operações turísticas de observação de cetáceos sem as autorizações exigidas no presente decreto-lei;
- b) Realização de operações turísticas durante o período de suspensão da actividade de observação de cetáceos determinada ao abrigo do artigo 9.º;
- c) Violação das proibições constantes dos n.os 2 e 3 do artigo 5.º, do n.º 3 do artigo 6.º, do n.º 1 do artigo 8.º e da alínea b) do artigo 21.º

2 - Constitui contraordenação punível com coima de (euro) 1000 a (euro) 3740 ou de (euro) 5000 a (euro) 15000, consoante o infrator seja, respetivamente, pessoa singular ou coletiva, a prática dos seguintes atos:

- a) Violação das normas de aproximação estabelecidas no n.º 2 do artigo 6.º;
- b) Violação das normas de observação estabelecidas no artigo 7.º, à excepção do disposto no respectivo n.º 5;
- c) Incumprimento do disposto no artigo 14.º

3 - Constitui contraordenação punível com coima de (euro) 250 a (euro) 2500 ou de (euro) 1500 a (euro) 5000, consoante o infrator seja, respetivamente, pessoa singular ou coletiva, a prática dos seguintes atos:

- a) Violação das normas de observação estabelecidas no n.º 5 do artigo 7.º;

- b) Violação dos deveres previstos no artigo 15.º;
- c) Violação do disposto no artigo 19.º;
- d) Violação da norma específica de operações de registo audiovisual constante da alínea a) do artigo 21.º

4 - A negligência e a tentativa são puníveis nos termos da lei geral.

Artigo 25.º

Sanções acessórias

Em função da natureza e gravidade da infração e a culpa do agente, podem ser aplicadas, simultaneamente com a coima e nos termos do disposto no regime geral do ilícito de mera ordenação social, as seguintes sanções acessórias:

- a) Perda de objetos pertencentes ao agente;
- b) Interdição do exercício de profissões ou atividades cujo exercício dependa de autorização de autoridade pública;
- c) Privação do direito a subsídio ou benefício outorgado por entidades ou serviços públicos;
- d) Privação do direito de participar em concursos públicos que tenham por objeto o fornecimento de bens ou serviços, a concessão de serviços públicos ou a atribuição de licenças e alvarás;
- e) Encerramento de estabelecimento cujo funcionamento esteja sujeito a autorização ou licença da autoridade administrativa;
- f) Suspensão de autorizações.

Artigo 26.º

Instrução dos processos

Compete ao ICN a instrução dos processos relativos às contraordenações previstas no artigo 24.º e decidir da aplicação das respetivas coimas e sanções acessórias.

Artigo 27.º

Afetação do produto das coimas

A afetação do produto das coimas faz-se, independentemente da fase processual em que estas forem liquidadas, da seguinte forma:

- a) 50% para o Estado;
- b) 40% para o ICN;
- c) 10% para a entidade autuante.

Artigo 28.º

Medidas cautelares

1 - Quando a gravidade da infração o justifique e para evitar danos graves no estado de conservação dos cetáceos, o ICN pode adotar medidas cautelares que podem consistir, nomeadamente, na suspensão preventiva da atividade ou da autorização de operadores turísticos ou na apreensão de equipamento suscetível de ter sido utilizado na prática da contraordenação.

2 - O ICN deve, sempre que possível e ainda que identifique a decisão como urgente para os efeitos do disposto na alínea a) do n.º 1 do artigo 103.º do Código do Procedimento Administrativo, proceder à audiência do interessado, concedendo-lhe prazo não inferior a três dias para se pronunciar.

Artigo 29.º

Apreensão das embarcações ou aeronaves

O ICN pode solicitar às autoridades marítimas ou aeroportuárias competentes a apreensão, nos portos ou aeroportos sob sua jurisdição, das embarcações ou aeronaves estrangeiras utilizadas na prática das contraordenações previstas no presente Regulamento, até que se prove o pagamento total das coimas aplicadas ou seja prestada caução suficiente.

| ANEXO II

Tabela AII.1 - Ficha de monitorização (parte 1).

Embarcação	Data	Hora da Saída	Estado do Mar	Hora de regresso
------------	------	---------------	---------------	------------------

TRIPULAÇÃO:
MARÉ –BAIXA:
ROTA:

	ANIMAL ID	OBSERVAÇÕES
1	Ácala	
2	Azul	
3	Batalha	
4	Bisnau	
5	Cavalito	
6	Cocas	
7	Escuro	
8	Esperança	
9	Esporão	
10	Guilhas	
11	Irma	
12	Ligeiro	
13	Moisés	
14	Mr. Hook	
15	Negro	
16	Nortada	
17	Pirata	
18	Raiz	
19	Serrote	
20	Tongas	
21	Topo-cortado	
22	Todi	
23	Tripé	
24	Vitoria	
25	Unicórnio	
26	Luki 11 set 2014	
27	Estrela	
28	Novo elemento visto março 2015	
29	Bolinhas – Cria da Azul 15.06.2017	
30	Sereia – cria da Moisés – 01.08.2017	
31	Lua – cria da Serrote – 27.09.2017	
32	Cria de 15.09.2019	

Tabela AII.2 – Ficha de monitorização (parte 2).

Hora	Zona	Ponto	Animais ID	Comportamento	N.º MT/ER	Embarcações ID

Tabela AII.3 - Abundância do *T.truncatus* no estuário do Sado.

Ano	População
1986	39
1987	39
1988	37
1989	38
1990	37
1991	37
1992	33
1993	32
1994	31
1995	32
1996	33
1997	30
1998	31
1999	35
2000	33
2001	35
2002	34
2003	31
2004	30
2005	29
2006	28
2007	27
2008	26
2009	26
2010	26
2011	28
2012	29
2013	28
2014	28
2015	28
2016	29
2017	30
2018	32
2019	31

Tabela AII.4 - População de roazes residentes no estuário do Sado no ano 2016: fêmeas (sombreado lilás), machos (sombreado azul) e Sexo Não Determinado (sombreado branco).

Nome	Código	Sexo	1º obs	Faixa Etária	Progenitora
Ligeiro	AGU	Fêmea	1981	Adulto	
Mr. Hook	BUM	Fêmea	1981	Adulto	
Negro	ELE	Fêmea	1981	Adulto	
Serrote	GOR	Fêmea	1984	Adulto	
Topo-cortado	TRU	Fêmea	1984	Adulto	
Azul	APA	Fêmea	1989	Adulto	
Esperança	MID	Fêmea	1981	Adulto	Mr. Hook
Bisnau	LAM	Fêmea	2005	Adulto	Esperança
Moisés	HUX	Fêmea	2007	Adulto	Ligeiro
Raiz	MUR	Macho	1981	Adulto	
Unicórnio	TAL	Macho	1983	Adulto	
Escuro	CLU	Macho	1996	Adulto	Negro
Cocas	DAR	Macho	2006	Adulto	Serrote
Tongas	MED II	Macho	2006	Adulto	Negro
Batalha	POS	Macho	2010	Juvenil	Azul
Irma	SPI	Macho	2000	Juvenil	Serrote
Ácala	MIS	Macho	2012	Adulto	
Esporão	FAC	Não Identificado	1984	Adulto	
Tripé	QUA	Não Identificado	1984	Adulto	
Cavalito	THO	Não Identificado	1983	Adulto	
Guilhas	ZOE II	Não Identificado	1998	Adulto	Purpúrea (morreu)
Vitória	TAI	Não Identificado	2010	Juvenil	Mr. Hook
Nortada	TRO	Não Identificado	2011	Juvenil	Esperança
Pirata	BOM	Não Identificado	2011	Juvenil	Topo-cortado

Todi	HIG	Não Identificado	2012	Juvenil	Serrote
Luki	SAL	Não Identificado	11/09/2014	Cria	Moisés
Estrela		Não Identificado	24/06/2015	Cria	Bisnau
Cria		Não Identificado	01/08/2016	Cria	Topo-cortado ou Ligeiro?
Cria		Não Identificado	27/10/2016	Cria	Esperança

Tabela AII.5 - População de roazes residentes no estuário do Sado no ano 2017: fêmeas (sombreado lilás), machos (sombreado azul) e Sexo Não Determinado (sombreado branco).

Nome	Código	Sexo	1º obs	Faixa Etária	Progenitora
Ligeiro	AGU	Fêmea	1981	Adulto	
Mr. Hook	BUM	Fêmea	1981	Adulto	
Negro	ELE	Fêmea	1981	Adulto	
Serrote	GOR	Fêmea	1984	Adulto	
Topo-cortado	TRU	Fêmea	1984	Adulto	
Azul	APA	Fêmea	1989	Adulto	
Esperança	MID	Fêmea	1981	Adulto	Mr. Hook
Bisnau	LAM	Fêmea	2005	Adulto	Esperança
Moisés	HUX	Fêmea	2007	Adulto	Ligeiro
Raiz	MUR	Macho	1981	Adulto	
Unicórnio	TAL	Macho	1983	Adulto	
Escuro	CLU	Macho	1996	Adulto	Negro
Cocas	DAR	Macho	2006	Adulto	Serrote
Tongas	MED II	Macho	2006	Adulto	Negro
Batalha	POS	Macho	2010	Juvenil	Azul
Irma	SPI	Macho	2000	juvenil	Serrote
Ácala	MIS	Macho	2012	Adulto	
Esporão	FAC	Não Identificado	1984	Adulto	
Tripé	QUA	Não Identificado	1984	Adulto	
Cavalito	THO	Não Identificado	1983	Adulto	
Guilhas	ZOE II	Não Identificado	1998	Adulto	Purpúrea
Vitória	TAI	Não Identificado	2010	Juvenil	Mr. Hook
Nortada	TRO	Não Identificado	2011	Juvenil	Esperança

Pirata	BOM	Não Identificado	2011	Juvenil	Topo- cortado
Todi	HIG	Não Identificado	2012	Juvenil	Serrote
Luki	SAL	Não Identificado	11/09/2014	cria	Moisés
Estrela		Não Identificado	24/06/2015	cria	Bisnau
Bolinhas		Não Identificado	15/06/2017	cria	Azul
Sereia		Não Identificado	03/08/2017	cria	Moisés
Lua		Não Identificado	27/09/2017	cria	Serrote

Tabela AII.6 - População de roazes residentes no estuário do Sado no ano 2018: fêmeas (sombreado lilás), machos (sombreado azul) e Sexo Não Determinado (sombreado branco).

Nome	Código	Sexo	1º obs	Faixa Etária	Progenitora
Ligeiro	AGU	Fêmea	1981	Adulto	
Mr. Hook	BUM	Fêmea	1981	Adulto	
Negro	ELE	Fêmea	1981	Adulto	
Serrote	GOR	Fêmea	1984	Adulto	
Topo-cortado	TRU	Fêmea	1984	Adulto	
Azul	APA	Fêmea	1989	Adulto	
Esperança	MID	Fêmea	1981	Adulto	Mr. Hook
Bisnau	LAM	Fêmea	2005	Adulto	Esperança
Moisés	HUX	Fêmea	2007	Adulto	Ligeiro
Pirata	BOM	Fêmea	2011	Adulto	Topo-cortado
Todi	HIG	Não Identificado	2012	Adulto	Serrote
Raiz	MUR	Macho	1981	Adulto	
Unicórnio	TAL	Macho	1983	Adulto	
Escuro	CLU	Macho	1996	Adulto	Negro
Cocas	DAR	Macho	2006	Adulto	Serrote
Tongas	MED II	Macho	2006	Adulto	Negro
Batalha	POS	Macho	2010	Adulto	Azul
Irma	SPI	Macho	2000	Adulto	Serrote
Ácala	MIS	Macho	2012	Adulto	
Esporão	FAC	Não Identificado	1984	Adulto	
Tripé	QUA	Não Identificado	1984	Adulto	
Cavalito	THO	Não Identificado	1983	Adulto	
Guilhas	ZOE II	Não Identificado	1998	Adulto	Purpúrea

Vitória	TAI	Não Identificado	2010	Adulto	Mr. Hook
Nortada	TRO	Não Identificado	2011	Juvenil	Esperança
Luki	SAL	Não Identificado	11/09/2014	Juvenil	Moisés
Março		Não Identificado	03/2015	Adulto	
Estrela		Não Identificado	24/06/2015	Juvenil	Bisnau
Bolinhas		Não Identificado	15/06/2017	Cria	Azul
Sereia		Não Identificado	03/08/2017	Cria	Moisés
Lua		Não Identificado	27/09/2017	Cria	Serrote
Cria (sem nome)		Não Identificado	07/07/2018	Cria	Todi

Tabela AII.7 - População de roazes residentes no estuário do Sado no ano 2019: fêmeas (sombreado lilás), machos (sombreado azul) e Sexo Não Determinado (sombreado branco).

Nome	Código	Sexo	1º obs	Faixa Etária	Progenitora
Ligeiro	AGU	Fêmea	1981	Adulto	
Mr. Hook	BUM	Fêmea	1981	Adulto	
Negro	ELE	Fêmea	1981	Adulto	
Serrote	GOR	Fêmea	1984	Adulto	
Topo-cortado	TRU	Fêmea	1984	Adulto	
Azul	APA	Fêmea	1989	Adulto	
Esperança	MID	Fêmea	1981	Adulto	Mr. Hook
Bisnau	LAM	Fêmea	2005	Adulto	Esperança
Moisés	HUX	Fêmea	2007	Adulto	Ligeiro
Pirata	BOM	Fêmea	2011	Adulto	Topo-cortado
Todi	HIG	Fêmea	2012	Adulto	Serrote
Raiz	MUR	Macho	1981	Adulto	
Unicórnio	TAL	Macho	1983	Adulto	
Escuro	CLU	Macho	1996	Adulto	Negro
Cocas	DAR	Macho	2006	Adulto	Serrote
Tongas	MED II	Macho	2006	Adulto	Negro
Batalha	POS	Macho	2010	Adulto	Azul
Irma	SPI	Macho	2000	Adulto	Serrote
Ácala	MIS	Macho	2012	Adulto	
Esporão	FAC	Não Identificado	1984	Adulto	
Tripé	QUA	Não Identificado	1984	Adulto	
Cavalito	THO	Não Identificado	1983	Adulto	
Guilhas	ZOE II	Não Identificado	1998	Adulto	Purpúrea (morreu)

Vitória	TAI	Não Identificado	2010	Adulto	Mr. Hook
Nortada	TRO	Não Identificado	2011	Adulto	Esperança
Luki	SAL	Não Identificado	11/09/2014	Juvenil	Moisés
Estrela		Não Identificado	24/06/2015	Cria	Bisnau
Lua		Não Identificado	27/09/2017	Cria	Serrote
Sereia		Não Identificado	03/08/2017	Cria	Moisés
Bolinhas		Não Identificado	15/06/2017	Cria	Azul
Cria		Não Identificado	15/09/2019	Cria	Pirata

Tabela AII.8 - Datas das saídas e lista dos indivíduos observados durante o ano de 2016: x- Presente e a sombreado a cinzento ausente.

Data	20-jan	29-jan	04-fev	17-fev	01-mar	08-mar	06-mai	20-mai	06-jun	13-jun	27-jun	12-jul	21-jul	02-ago	18-ago	30-set	28-out	16-nov	07-dez
Ácala	x		X	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		x		
Azul	x	x	X	x	x	x		x		x		x	x	x	x		x	x	
Batalha	x		X	x	x	x				x									
Bisnau	x	x	X	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x		x	x	
Cavalito	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	
Cocas	x		X	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	
Escuro	x	x	X	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	
Esperança	x	x	X	x				x	x	x		x	x		x		x	x	
Esporão	x	x	X	x			x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	
Estrela 24 jun 2015	x	x	X	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x		x	x	
Guilhas	x	x	X	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x			x	
Irma	x		X	x		x	x	x	x	x		x	x	x			x	x	
Ligeiro	x	x	X	x	x			x		x	x	x	x	x	x		x	x	
Luki 11 set 2014	x	x	X	x	x	x		x		x			x	x	x			x	
Moisés	x	x	X	x	x	x		x		x		x	x	x	x		x	x	
Mr. Hook	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		
Negro	x	x	X		x	x							x	x			x		
Nortada	x		X							x			x						
Pirata	x	x	X	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x		x	x	
Raiz	x	x	X	x		x		x	x	x			x	x			x	x	
Serrote	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	
Tongas	x	x	x	x	x			x		x	x		x	x			x	x	
Topo-cortado	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	
Todi	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x			x	
Tripé	x	x	x	x		x	x	x				x	x	x	x			x	
Vitória	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	
Unicórnio	x							x		x	x		x	x	x		x	x	

Mar/15	x							x	
Lobo do Mar					x	x		x	x
cria 01 de agosto de 2016					x	x		x	x
cria de outubro de 2016								x	x

Tabela AII.9 - Datas das saídas e lista dos indivíduos observados durante o ano de 2017: x- Presente e a sombreado a cinzento ausente.

Data	11- jan	24- jan	15- fev	24- fev	24- ma r	31- ma r	06- abr	11- abr	28- abr	17- ma i	24- mai	31- mai	19- jun	28- jun	07- jul	12- jul	20- jul	02- ago	17- ago	24- ago	30- ago	06- set	12- set	09- nov	16/- nov	20- dez
Ácala						x		x	x					x		x		x	x	x			x		x	x
Azul		x				x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Batalha		x																		x						
Bisnau		x				x	x	x	x		x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		x	x
Cavalito		x						x	x		x				x	x	x	x	x		x	x	x		x	
Cocas		x				x	x	x	x		x				x	x	x	x	x	x	x		x		x	
Escuro		x					x	x	x						x		x	x	x	x	x	x	x		x	
Esperança		x				x	x	x	x							x										
Esporão		x				x	x	x	x		x					x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Guilhas		x				x	x	x	x						x	x		x	x	x	x	x	x		x	
Irma		x				x	x	x	x						x	x	x	x	x	x	x		x		x	
Ligeiro		x				x	x	x	x				x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		x	x
Moisés		x				x		x	x		x		x		x	x	x		x	x	x	x	x		x	x
Mr. Hook		x				x	x	x	x		x				x	x		x	x	x	x		x		x	
Negro							x		x		x			x	x	x							x		x	
Nortada													x													x
Pirata		x											x		x	x			x		x	x	x		x	x
Raiz		x				x	x	x			x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		x	x
Serrote		x				x	x	x	x		x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Tongas		x				x	x	x	x		x		x			x	x	x	x	x	x	x	x		x	
Topo- cortado		x				x	x	x	x		x		x		x	x	x	x	x	x	x	x				x

Todi	x			x	x		x		x		x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	
Tripé	x			x	x		x		x	x	x	x	x	x		x		x	x		x		
Vitória	x		x	x	x	x		x		x		x	x	x	x	x		x	x	x		x	
Unicórnio	x		x	x	x		x		x	x		x		x				x	x		x		
Luki 11 set 2014	x		x		x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
Estrela 24 jun 2015	x		x	x	x	x		x		x			x	x	x	x			x		x		
Cria 01 ago 2016																							
Cria out 2016	x		x																				
Bolinhas 15 jun 2017									x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		x	x	
Sereia 03 agosto 2017															x	x	x	x	x		x	x	
Lua 27 setembro 2017																						x	x
Novo elemento obs março 2015					x	x	x					x		x	x		x	x					
Lobo do Mar															x								

Tabela AII.10 -Datas das saídas e lista dos indivíduos observados durante o ano de 2018: x- Presente e a sombreado a cinzento ausente.

Data	03-jan	11-jan	14-fev	21-fev	21-mar	08-mai	18-mai	6-jun	13-jun	27-jun	5-jul	13-jul	01-ago	17-ago	5-set	12-set	17-set	26-set	04-out	24-out	14-dez
Ácala		x		x				x		x			x	x	x	x	x	x			
Azul		x	x	x				x	x	x			x	x	x	x	x	x			
Batalha																					
Bisnau		x	x	x			x	x	x	x			x	x		x	x	x		x	
Bolinhas 15 jun 2017		x	x	x				x	x	x			x	x	x	x	x	x			
Cavalito		x	x	x			x		x	x			x	x	x	x	x	x			
Cocas		x	x	x			x	x	x	x			x	x		x	x	x		x	
Escuro				x			x			x			x	x		x	x	x		x	
Esperança																					
Esporão		x		x				x	x	x			x	x		x	x	x			
Estrela 24 jun 2015		x	x	x						x			x	x	x	x	x	x		x	
Guilhas		x	x	x					x	x			x	x		x		x			
Irma							x			x			x	x	x	x	x	x			
Ligeiro		x		x			x	x		x			x	x				x		x	
Lua 29 set 2017			x	x						x			x	x	x	x	x	x		x	
Luki 11 set 2014				x			x			x			x	x		x	x				
Moisés		x	x	x			x			x			x	x	x	x	x	x			
Mr. Hook		x					x						x	x	x		x	x		x	
Negro																					
Nortada																					
Pirata		x		x			x						x	x		x	x	x		x	
Raiz		x	x				x	x		x			x	x		x	x	x			

Sado jan 2018				X																			
Sereia 03 ago 2017		X	X	X				X			X		X	X	X	X	X	X					
Serrote		X	X	X					X			X	X	X	X	X	X		X				
Tongas		X	X	X				X	X	X	X			X	X	X	X	X					
Topo-cortado		X		X			X	X	X				X	X		X	X	X					
Todi		X		X				X		X			X	X		X	X	X					
Tripé		X		X					X				X	X		X	X	X					
Vitória		X	X	X				X	X	X	X			X	X		X	X	X		X		
Unicornio				X				X				X	X				X	X					
Novo elemento obs março 2015				X								X						X					
Lobo do Mar																							
cria 07-07-2018 _Todi											X	X		X	X	X							
Cria 21-07-2018 Pirata											X	X											

Tabela AII.11 -Datas das saídas e lista dos indivíduos observados durante o ano de 2019: x- Presente e a sombreado a cinzento ausente.

Data	17- jan	25- jan	15- fev	15- mar	13- mar	05- jun	12- jun	09- jul	20- ago	21- ago	04- set	07- set	11- set	17- set	18- set	02- out	10- out	18- out	24- out	06- nov	13- nov	20- nov	27- nov	04- dez	12- dez
Ácala	x	x			x		x			x					x		x	x					x	x	
Azul	x	x	x		x	x	x			x	x					x	x	x		x			x	x	
Batalha																									
Bisnau	x		x	x	x	x	x			x	x		x		x	x	x	x		x		x	x	x	x
Bolinhas 15 jun 2017		x	x		x	x	x			x	x					x	x	x		x			x	x	
Cavalito	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x			x	x	x		x		x	x	x	x
Cocas	x	x	x	x		x	x		x	x	x		x		x	x	x	x		x		x	x	x	x
Escuro	x		x			x	x		x	x	x		x	?	x	x		x		x			x		
Esperança																									
Esporão	x			x	x		x		x	x						x	x	x		x			x	x	x
Estrela 24 jun 2015	x		x	x					x	x			x			x	x	x		x		x	x	x	x
Guilhas	x	x	x			x	x			x	x		x		x	x	x	x		x				x	x
Irma	x	x			x	x	x		x	x							x	x		x				x	
Ligeiro	x			x	x		x		x	x	x		x		x	x	x	x		x		x	x	x	x
Lua 29 set 2017	x	x	x			x	x				x				x	x	x	x		x		x	x	x	x
Luki 11 set 2014																									
Moisés	x	x	x	x		x	x			x	x		x		x	x	x	x		x			x	x	
Mr. Hook	x	x				x	x			x	x						x	x		x		x	x	x	x
Negro																									
Nortada																									
Pirata				x	x	x	x		x		x				x	x	x	x		x		x	x	x	x

Raiz	x	x	x			x		x	x	x		x	x	x	x		x		x	x	x	x
Sereia 03 ago 2017		x	x	x		x																
Serrote	x		x			x	x			x	x		x		x	x		x		x	x	x
Tongas	x	x	x	x		x	x			x	x		x	x		x		x		x	x	x
Topo-cortado			x			x	x			x	x		x	x	x	x		x			x	x
Todi	x	x			x		x			x	x		x	x	x	x		x			x	x
Tripé	x		x			x	x				x			x	x	x		x			x	x
Vitória	x	x	x	x		x	x		x	x	x		x	x	x	x		x		x	x	x
Unicórnio									x													
mar/15		x																				
Lobo do Mar																						
cria 07-07-2018 _prog Todi	x																					
cria 21-07-2018 _prog Pirata																						
cria 2019												x	x	x	x		x		x	x	x	x

| ANEXO III

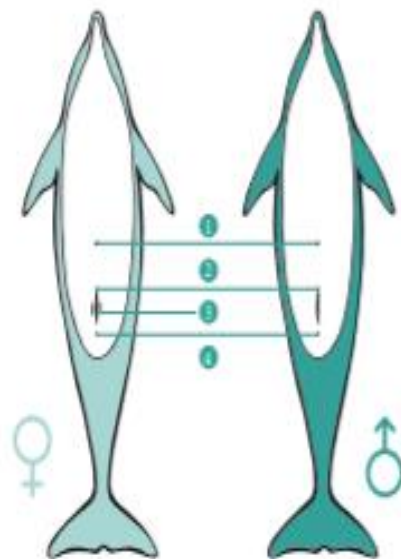


Figura AIII.1 - Capa do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.

<div> <div>LEGENDA</div> <div> <div>♀ FÉMEA</div> <div>♂ MACHO</div> <div>  <div>PROGENITORA DE ...</div> </div> <div>  <div>CRIA DE ...</div> </div> <div>† FALECIDO/A</div> </div> </div>	<div> <div>INFORMAÇÃO</div> <div>TAXONOMIA</div> <div>CLASSE Mammalia</div> <div>ORDEM Cetacea</div> <div>FAMÍLIA Delphinidae</div> <div>GÉNERO <i>Tursiops</i></div> <div>ESPÉCIE <i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821)</div> <div>NOME COMUM Roaz-corvineiro</div> <div>Nº DE INDIVÍDUOS RESIDENTE NO ESTUÁRIO DO SADO 27 indivíduos.</div> <div>HABITAT DA ESPÉCIE EM PORTUGAL Ao longo da costa portuguesa e nas ilhas (RA Madeira e RA Açores).</div> <div>HABITAT DA POPULAÇÃO RESIDENTE Reserva Natural do Estuário do Sado, Parque Marinho Prof. Luiz Saldanha, Costa de Tróia, Zonas Especiais de Conservação designados ao abrigo da Diretiva Habitats (PTCON0011 Estuário do Sado e PTCON0010 Arrábida/Espichel) e Sítio Ramsar (3PT007 Estuário do Sado).</div> </div>	<div> <div>MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE INDIVÍDUOS</div> <div>Foto Identificação.</div> <div>ESTATUTO DE CONSERVAÇÃO</div> <div>Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (IUCN, 2008) - Pouco Preocupante (LC);</div> <div>O roaz está protegido por legislação internacional, nacional e comunitária:</div> <div> <ul style="list-style-type: none"> • Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas - CITES; • Convenção relativa à Conservação da Vida Selvagem e dos Habitats Naturais - Convenção de Berna; • Acordo sobre a Conservação de Cetáceos no Mar Negro, Mar Mediterrâneo e Zona Atlântica adjacente - Acordo ACCOBAMS; • Diretiva Habitats - transposta para a ordem jurídica interna através do Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de abril, com nova redação dada pelo Decreto-Lei nº 49/2005, de 24 de fevereiro e Decreto Regulamentar n.º 1/2020, 16 de março que classifica como ZEC. • Decreto-Lei nº 263/81, de 3 de setembro - confere proteção de todas as espécies de mamíferos marinhos na ZEE portuguesa; • Decreto-Lei nº 9/2006, de 6 de janeiro - regulamenta a atividade de observação de cetáceos nas águas de Portugal Continental. </div> </div>
---	--	---

Figura AIII.2 – Fichas de introdução do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.

MORFOLOGIA



- 1 Umbigo
- 2 Fenda mamária
- 3 Fenda genital
- 4 Fenda anal

TAMANHO MÉDIO

até 4m adultos e crias 0,90-1,2m.

PESO MÉDIO

150-650Kg adultos e as crias 10-30Kg.

DURAÇÃO MÉDIA DE VIDA

40-50 anos, vivendo as fêmeas mais tempo que os machos.

MATURAÇÃO SEXUAL

Os machos entre os 8-14 anos e as fêmeas entre os 5-12 anos.

TEMPO DE GESTAÇÃO

12 meses, com intervalos entre 3 a 4 anos, nascendo as crias em qualquer altura do ano, preferencialmente no verão.

COMPORTAMENTO

São indivíduos altamente sociais que formam sociedades complexas e estáveis. Podem formar grupos de aproximadamente 25 indivíduos dependendo das estratégias de alimentação, antipredação, acasalamento e criação.

ALIMENTAÇÃO

Diferentes peixes pelágicos e bentónicos, cefalópodes, crustáceos e invertebrados. O Roaz é uma espécie oportunista. Por norma caçam em grupo, embora também o possam fazer de modo isolado. Podem caçar tanto à superfície como em profundidade através da ecolocalização.

NOTA: Os Indivíduos Esperança e Negro, não se encontram no catálogo uma vez que deixaram de ser observados junto da população residente desde 2017. Apenas são referidas as crias que se encontram atualmente na população.

Figura AIII.3 – Fichas de introdução do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente (continuação).



Figura AIII.4 - Capa do tópico das crias e fichas dos indivíduos Bolha e Coral do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.



Figura AIII.5 - Fichas dos indivíduos Futuro e Neptuno do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.



Figura AIII.6 - Capa do tópico dos juvenis e ficha do indivíduo Bolinhas do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.



Figura AIII.7 - Fichas dos indivíduos Estrela e Lua do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.

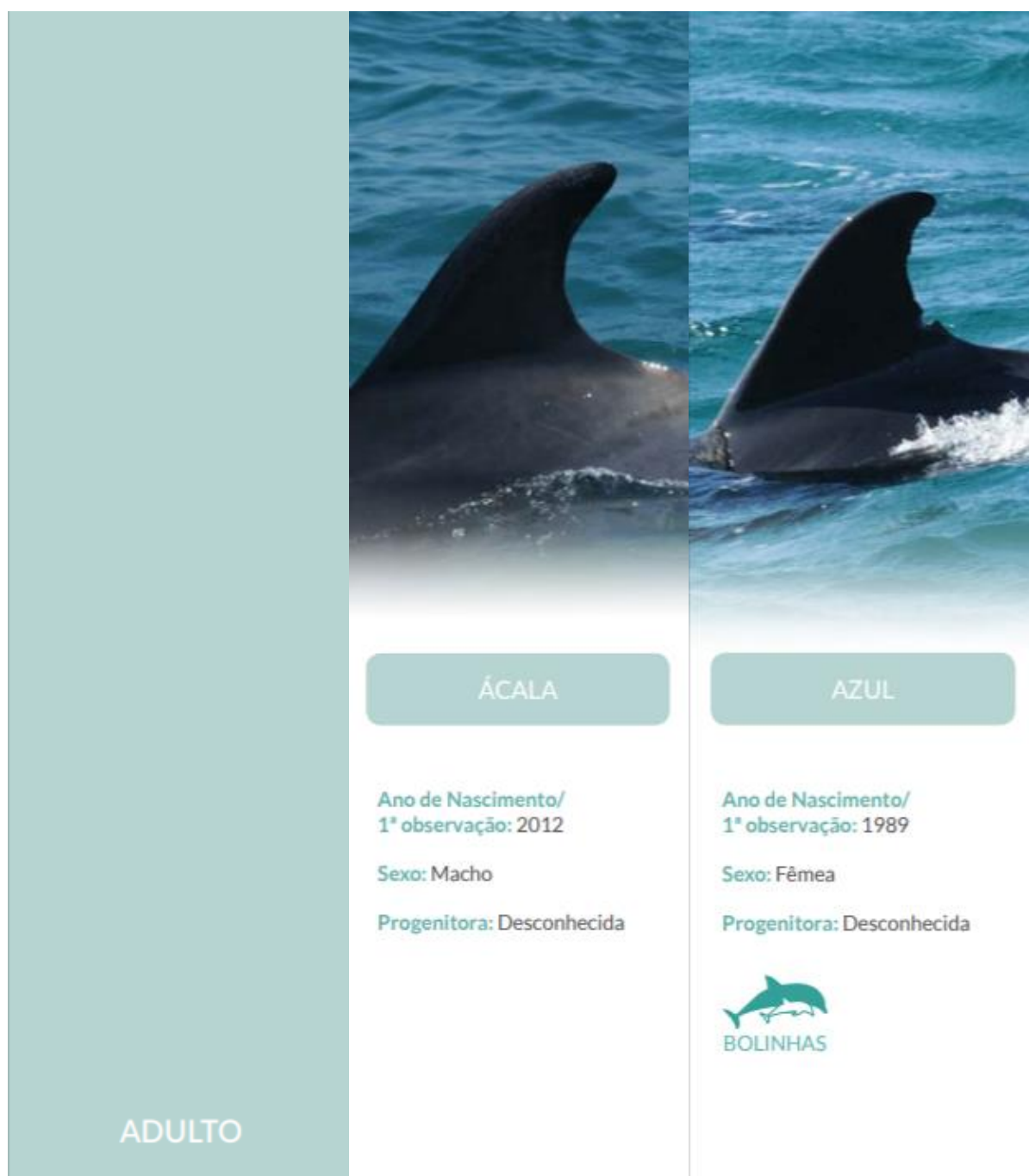


Figura AIII.8 - Capa do tópico dos adultos e fichas dos indivíduos Ácala e Azul do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.

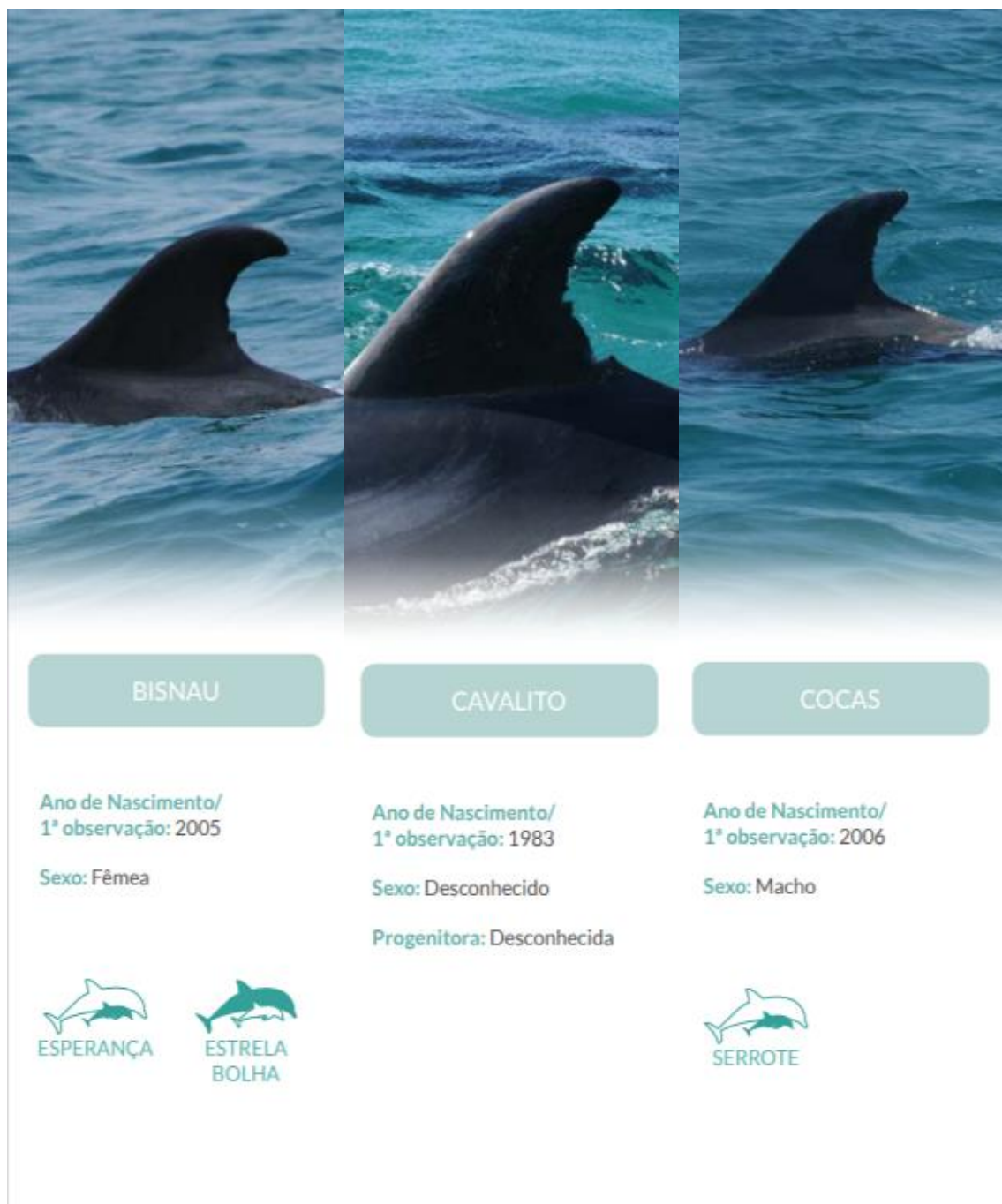


Figura AIII.9 - Fichas dos indivíduos Bisnau, Cavalito e Cocas do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.



Figura AIII.10 - Fichas dos indivíduos Escuro, Esporão e Guilhas do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.

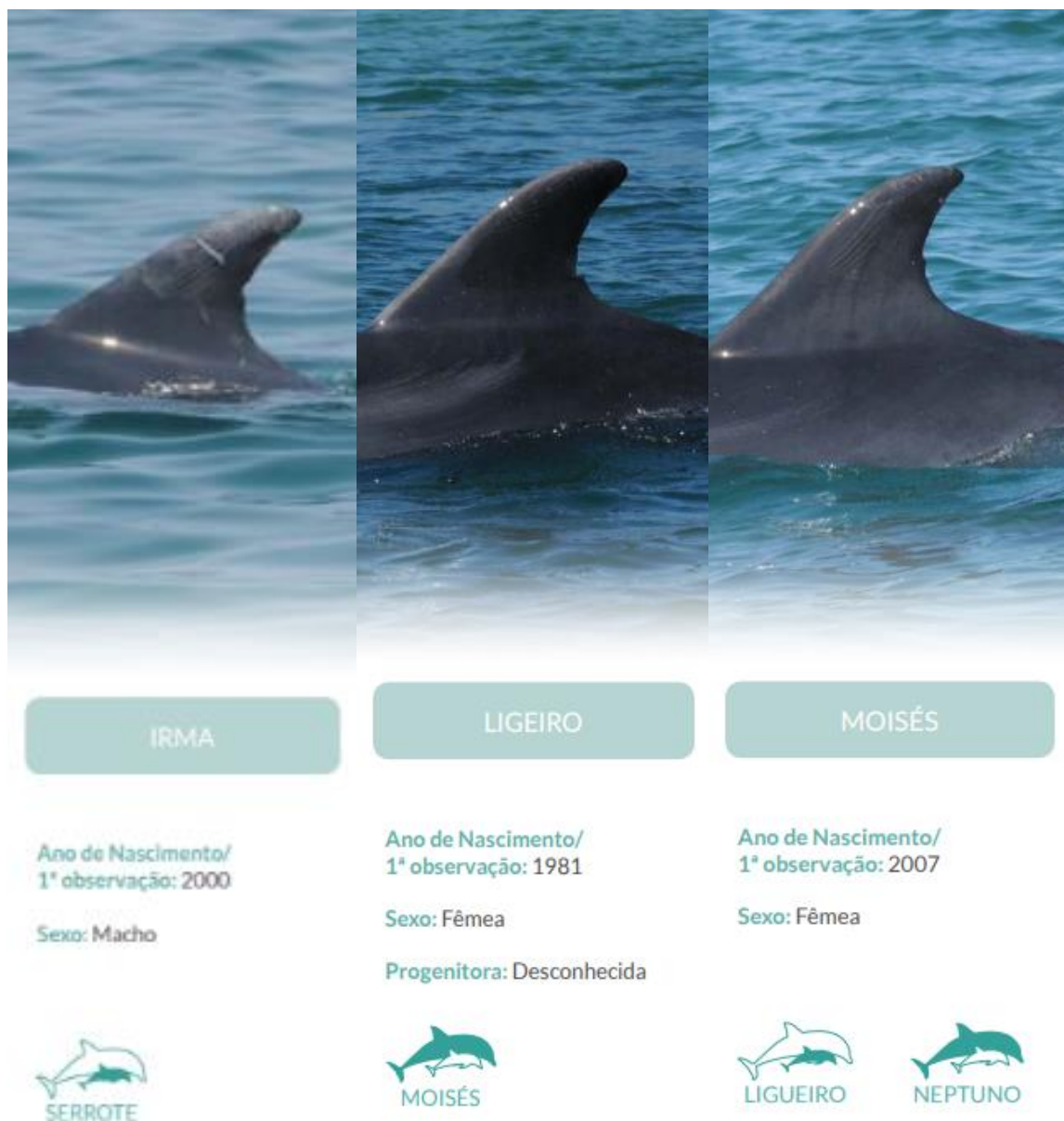


Figura AIII.11 - Fichas dos indivíduos Irma, Ligeiro e Moisés do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.



Figura AIII.12 - Fichas dos indivíduos Mr. Hook, Pirata e Raiz do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.

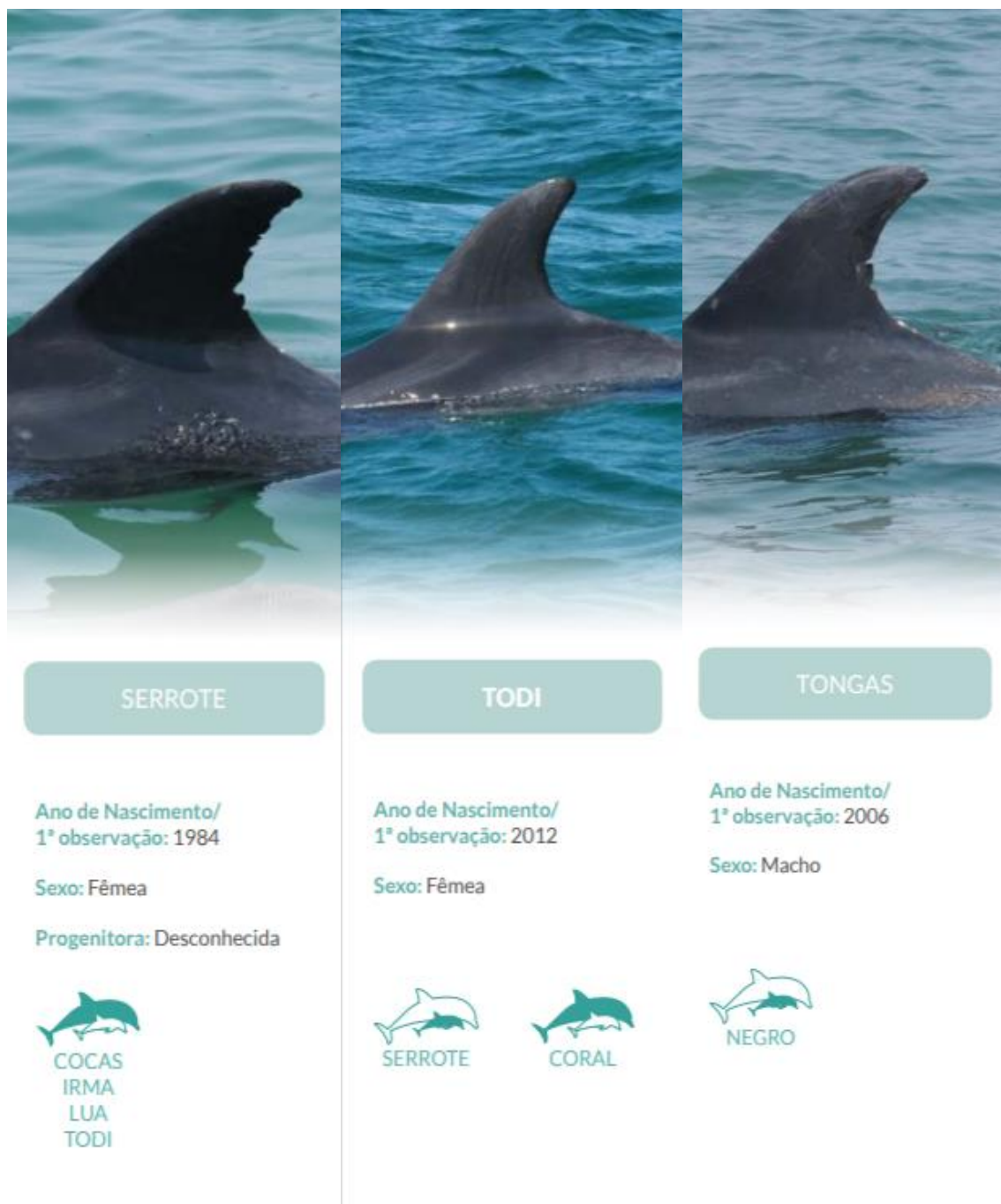


Figura AIII.13 - Fichas dos indivíduos Serrote, Todí e Tongas do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.



Figura AIII.14 - Fichas dos indivíduos Topo-cortado, Tripé e Vitória do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.

TEXTO E FOTOGRAFIA

Ana Cristina Falcão, Ana Sofia
Palma e Catarina Soromenho

DESIGN

Tróia-Natura S.A

COLABORAÇÃO

Vigilantes da Natureza Carlos Silva
/ André Silveira
Bióloga Marinha Dra. Patrícia Mota

COORDENAÇÃO

ICNF, I.P. – Direção Regional
da Conservação da Natureza e
Florestas de Lisboa e Vale do Tejo -
Divisão de Áreas
Classificadas e Cogestão de Áreas
Protegidas

EDITOR

Tróia-Natura SA

TIRAGEM

100 exemplares

FINANCIAMENTO

Tróia-Natura, SA

Figura AIII.15 - Ficha técnica do Catálogo de identificação das barbatanas da população residente.